EMMVEE
photovoltaics
Il vostro Partner per l'energia solare
Incentivo del 10%, grazie all'80% di componenti europei!

Prefazione 3
Moduli solari. Da Bangalore a Berlino 4

Una buona parte di sole: al centro dell'Europa

Produzione all'avanguardia 6
Lavoro di Squadra 9
La cella 10
Le lamine 12
Il vetro 14
Scatola di Giunzione 16
I moduli 18
Pulizia 23
Test di Lungo Termine sui Moduli 24
Qualità comprovata 26
Consigli e suggerimenti per il montaggio e la manutenzione 30
Al primo posto: assistenza ai Clienti 32
Sostenibilità ambientale, smaltimento e riciclaggio 34
Referenze 35
Contatti 38
EMMVEE + Partner: Le nostre sedi 39

Klimaneutrales Unternehmen

Steffen Graf, Salvatore Cammilleri e D. V. Manjunatha, General Manager della EMMVEE Photovoltaics GmbH

Prefazione

Gentilissimi,

siamo veramente lieti dell'interesse dimostrato per la EMMVEE Photovoltaics GmbH. Il seguente fascicolo è stato concepito per offrirvi una breve panoramica sulla EMMVEE: la produzione, i componenti utilizzati, la nostra storia e i nostri servizi. Dalla fondazione dell'azienda, avvenuta nel 1992, ci siamo evoluti in molte direzioni. Il fotovoltaico è solo una di queste. Non è così facile poi presentare una pubblicazione che metta in rilievo veramente tutti gli aspetti della nostra azienda. Ci auguriamo che possiate comunque farvi un'idea della nostra filosofia. Che cosa rende speciale la EMMVEE? Quali sono le caratteristiche che contraddistinguono la nostra azienda? Prima di ogni cosa i nostri obiettivi: Qualità nei prodotti e Attenzione nei confronti dei Clienti. Grazie a cooperazioni a lungo termine con produttori di indiscussa fama e una gestione innovativa della qualità, desideriamo assicurare nel tempo l'efficienza dei nostri moduli. Più dell'80 % dei component provengono dalla Germania. I moduli EMMVEE sono certificati dal TÜV e accettati dal GSE come "prodotto dell'Unione Europea", assicurando ai Clienti EMMVEE l'incentivo ulteriore del 10% così come previsto dal Conto Energia. Ciò che è importante per i 650 collaboratori nelle diverse fabbriche e per gli 11 fornitori è la soddisfazione del cliente attraverso un servizio in grado di offrire ai nostri clienti soluzioni ai problemi e alle incertezze. Rivolgetevi pure a noi ogni volta che desiderate maggiori informazioni sulla nostra azienda e sui nostri prodotti. Saremo sempre a vostra disposizione. Potete tranquillamente comunicare con noi attraverso l'indirizzo e-mail sales@emmveephotovoltaics.com.

Vi auguriamo che la lettura di questo fascicolo possa essere interessante per Voi

Steffen Graf **Salvatore Cammilleri** **D. V. Manjunatha**

EMMVEE Photovoltaics GmbH: moduli solari. Da Bangalore a Berlino

EMMVEE è un'azienda composta da oltre 650 dipendenti, ben preparati e fortemente motivati, dislocati in India, Germania, Italia, Francia e Regno Unito. Noi usiamo solo componenti di marca accuratamente selezionati da produttori rinomati, per la produzione di moduli di qualità eccezionale, ad alto rendimento, lunga durata e design attraente. Diamo un'occhiata al lavoro dell'EMMVEE:

La EMMVEE Photovoltaics GmbH è il risultato di una cooperazione indo-tedesca sulla progettazione e sulla produzione di moduli solari mono e policristallini. L'azienda offre soluzioni diversificate per il settore fotovoltaico, sia per applicazioni grid connected o off grid nell'ambito della produzione di energia elettrica dal sole. I moduli entusiasmano per la loro affidabilità ed efficienza e vengono fabbricati con modernissimi macchinari dell'azienda Somont/ Swiss Solar Systems AG a Bangalore, la Silicon Valley indiana. La gamma dei prodotti comprende 10 moduli differenti; il livello di produzione si attesterà su una quantità pari a 135 MW.

La EMMVEE è stata fondata nel 1992 da D.V. Manjunatha a Bangalore e all'inizio si occupava della produzione di prodotti solari termici. In seguito la sfera di competenza si è allargata ad ulteriori pilastri portanti. Ad oggi lavorano per l'azienda circa 650 collaboratori in tutto il mondo nei tre settori del fotovoltaico, del solare termico e della lavorazione del vetro.

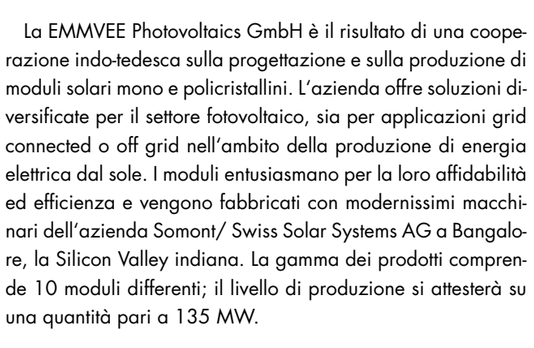
Per l'EMMVEE sono fondamentali continui corsi di perfezionamento e aggiornamento per i collaboratori. Gli Ingegneri, con formazione a livello internazionale, sviluppano di continuo innovazioni per prevenire le richieste del mercato e per assicurare alla produzione un'ottimale applicazione della qualità.

La EMMVEE collabora costantemente da tempo con produttori di componenti di alta qualità. Ciò garantisce i clienti sulla costanza della qualità nel tempo su qualsiasi nostro prodotto.

EMMVEE usa soltanto componenti rinomati di alta qualità e la maggior parte di produzione tedesca. I nostri moduli sono costruiti con celle della Q-Cells e Bosch. Come risultato, si hanno moduli di maggiore qualità ed efficienza nel tempo.

EMMVEE utilizza i migliori componenti che permettono di raggiungere il più alto livello di efficienza e di affidabilità. Un ulteriore miglioramento dell'efficienza si ha grazie all'utilizzo di vetro Albarino P e G forniti da uno specialista del vetro di Mannheim, quale appunto è Saint Gobain, con caratteristiche semplicemente uniche. Grazie alla particolare conformazione della superficie di questo vetro, che riflette la luce incidente molteplici volte sulle celle (la cosiddetta trappola cattura luce), si ottiene un aumento dell'efficienza minima del 3% rispetto al classico vetro piano. Ciò è confermato in uno studio dell'Institut für Solarenergieforschung GmbH Hameln/ Emmerthal (cfr. Pagina 21). La EMMVEE è stato il primo produttore ad utilizzare questo vetro.

EMMVEE Bangalore


EMMVEE Fidenza

EMMVEE Berlino

D.V. Manjunatha (a sinistra), fondatore della EMMVEE Solar Systems Pvt. Ltd.

Il modello attualmente più venduto è l'ES-230 P60. Quest'ultimo dispone di 60 celle policristalline da 6 pollici. Il modulo viene prodotto nelle classi di potenza da 220 Wp fino a 240 Wp. Le celle della Q-Cells svolgono il loro lavoro sotto il vetro Albarino, con struttura superficiale studiata per aumentarne l'efficienza. Con gli elevati standard di qualità del vetro, i moduli dimostrano un comportamento estremamente positivo anche in condizioni di luce ridotta. Le dimensioni del modulo, i 50mm del telaio in alluminio e il vetro frontale di 4mm, rendono il modulo particolarmente resistente a pioggia, tempesta e al peso della neve.

La EMMVEE assicura una garanzia del prodotto di 10 anni sui materiali nonché per danni o difetti dei moduli a seguito di errori nella produzione. I moduli hanno una garanzia d'efficienza rispetto al rendimento nominale pari al 90% dopo 10 anni di esercizio e dell'80% dopo 25 anni.

I moduli della EMMVEE vengono assemblati esclusivamente con componenti di marca: Il connettore celle e stringhe viene fornito dalla Bruker-Spaleck e le prese dalla Spelsberg e Lumberg. I telai sono prodotti esclusivamente in India.

EMMVEE Photovoltaics GmbH è partner anche di Delta Energy Systems e Power One, due dei principali produttori al mondo di inverter solari. In questo modo EMMVEE garantisce gli inverter appropriati per i propri moduli.

I proprietari e gli installatori di un impianto con moduli di nostra produzione possono trovare alla pagina web della EMMVEE (www.emmveephotovoltaics.com) assicurazioni nei confronti di eventuali rischi. La EMMVEE opera in maniera trasparente mostrando la composizione dei suoi moduli sul sito internet.

I prodotti della EMMVEE sono certificati ai sensi della norma IEC61215 Ed. II e IEC61730 del TÜV Rheinland che effettua, tra l'altro, ispezioni annuali agli stabilimenti di produzione della EMMVEE. In aggiunta, i moduli del tipo ES-230 P60 sono certificati ai sensi delle norme UL 1703 e IEC 61701 (resistenza all'acqua marina ed alla corrosione).

La sede centrale operativa della EMMVEE in Europa è a Berlino, la produzione ha luogo a Bangalore. Sono presenti altri uffici a Heppenheim sulla Bergstraße, in Italia, Francia e Inghilterra.

EMMVEE: Produzione all'avanguardia

EMMVEE produce moduli fotovoltaici di alta qualità utilizzando i macchinari migliori e più recenti. Personale qualificato opera su macchine 3S e Somont, assistito da robot e utensili di alta tecnologia.
Dalla fondazione l' EMMVEE è cresciuta diventando una società internazionale con 650 dipendenti.

Oggi vengono prodotti, in due stabilimenti, impianti solari termici e moduli fotovoltaici.

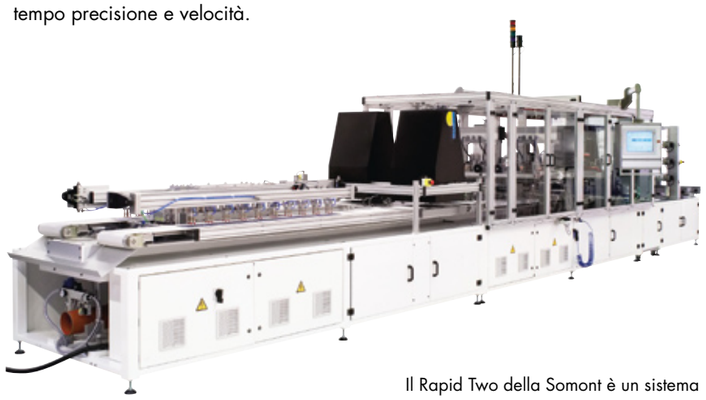
La capacità di produzione è di 135MW. Una nuova linea di produzione della 3S è stata aggiunta all'inizio del 2011. EMMVEE vanta le linee di produzione più moderne in India.

La produzione avviene in un ambiente pulito e privo di polvere. Tutti i membri dello staff indossano mascherine, cuffie e indumenti speciali per ridurre il rischio di contatto con sporcizia. Le tre linee di produzione della 3S vengono dalla Svizzera e sono di assoluta alta tecnologia, garantendo allo stesso tempo precisione e velocità.

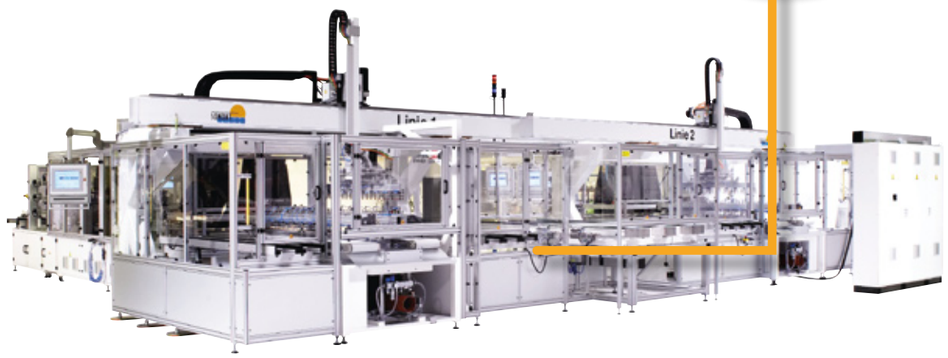
Il sistema delle linee di saldatura Rapid Two lavora con un capacità di 1.200 celle per ora. Le delicate celle vengono lavorate in modo da avere un ridotto tasso di rotture.

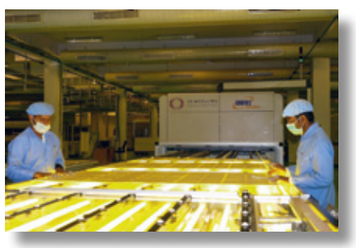
La fragilità della cella viene testata dalle macchine e poste in stringa in tutta sicurezza.

Le celle della Bosch e della Q-Cells attentamente scelte sono immagazzinate in modo sicuro e in clima ideale, quindi inviate ai macchinari. Qui inizia la produzione quasi del tutto automatizzata.



Il Rapid Two della Somont è un sistema ad alta velocità per la brasatura delle celle, che tratta 1.200 celle all'ora.





Immagini sul processo di produzione a Bangalore: I moduli solari EMMVEE rispondono alle esigenze più elevate. La perfezione tecnica, le macchine all'avanguardia ed i rigorosi controlli di qualità, in ambiente sempre pulito, costituiscono la base per l'efficienza dei nostri moduli. Tutti i moduli EMMVEE sono prodotti su macchinari Somont/3S.

L'impianto collega celle a stringhe di diversa lunghezza (fino a 2000mm). Infine le stringhe vengono collegate trasversalmente prima di essere laminate in una fase successiva. Con l'aiuto di un procedimento di saldatura soft touch sulle celle viene trasferita solamente la quantità di energia che è necessaria per una saldatura sicura e di alta qualità.

Dopo aver posizionato le celle in stringhe, un braccio robotizzato prende l'intera stringa e la posa su una lamina. La base di un modulo dove le celle sono perfettamente parallele.
I vantaggi della produzione automatica sono evidenti in qualsiasi fase. Un controllo della qualità ha luogo dopo ogni passo della produzione.

Uno staff qualificato e preparato aggiunge la propria manualità al processo, preparando i moduli per la laminazione. Essi svolgono la parte di lavoro che deve essere eseguita dall'uomo per garantire la massima qualità.

Una volta effettuata la laminatura, i moduli, quasi pronti, vengono testati in un flasher della Pasan in condizioni di test standard e classificati individualmente a seconda del loro rendimento e inseriti in una classe di potenza. Ogni modulo riceve un numero di serie. Poi, un laser incide ogni modulo con un numero di serie specifico rendendo il modulo unico e inconfondibile.

Nell'ultima fase del processo di lavoro, i moduli vengono dotati di una cornice. Essa è stata sviluppata dalla nostra azienda ed è particolarmente robusta e in grado di resistere anche al vento e alla neve.

Dopo l'ultima pulizia, i moduli vengono imballati con cura e attenzione, poi inviati alla loro destinazione in tutto il mondo.

Quindi, per ciò che riguarda la produzione a Bangalore, i moduli fotovoltaici della EMMVEE devono soddisfare anche le esigenze più particolari. Perfezione tecnica, macchinari perfetti e un severo controllo di qualità in un ambiente pulito sono la base per l'efficienza dei nostri moduli.

Le celle solari vengono saldate automaticamente. Per questo motivo la penetrazione del calore e il peso termico sulle sottili celle sono particolarmente ridotti.

Il processo di produzione: I moduli ad alta efficienza sono prodotti sotto il sereno cielo Indiano.

Lavoro di Squadra

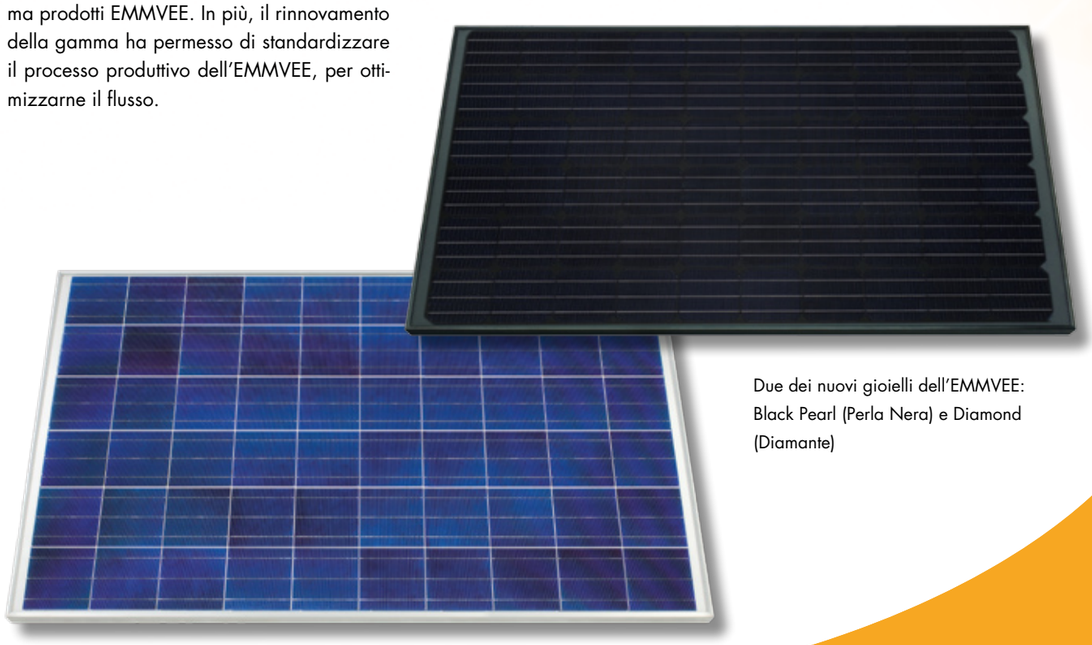
EMMVEE ottimizza al massimo ogni processo. Al posto di oltre 10 diversi moduli, ora ci sono solo 4 moduli aventi tutte le caratteristiche che rendono famosa EMMVEE: componenti di qualità e cura artigianale, parti tecnologiche di grande affidabilità e conseguentemente, con maggiore efficienza.
Avete necessità di diverse dimensioni, caratteristiche o componenti? Basta chiedere un modulo personalizzato. Tutto è possibile in EMMVEE.

L'innovazione e la flessibilità per adeguarsi ai diversi mercati sono fondamentali per EMMVEE. Questo è il motivo per cui adattiamo la nostra produzione alle esigenze specifiche dei nostri clienti: da Berlino a Fidenza in Italia, da Parigi a Bangalore. La produzione e la modernizzazione della nostra gamma è il risultato di molti anni di esperienza nel settore dell'energia solare, la competenze derivata da un contatto continuo con i nostri clienti e la ricerca costante della perfezione. EMMVEE presenta perciò un nuovo sistema di moduli. Quattro moduli e la possibilità di personalizzarli renderà più facile scegliere ciò di cui si ha veramente necessità.

In futuro, BLACK PEARL, DIAMOND, SAPPHIRE e CRYSTAL valorizzeranno i tetti ed i campi di tutto il mondo con energia pulita e maggiore efficienza. I clienti EMMVEE avranno anche la possibilità di ottenere un modulo su misura che corrisponde alle necessità individuali: il Modulo Personalizzato. I nuovi nomi dei moduli incorporano tutte le caratteristiche dei moduli EMMVEE: estetica piacevole, potenza, affidabilità assoluta, miglior servizio e serietà. L'introduzione dei nuovi nomi dei moduli aiuterà a chiarire e facilitare la valutazione della gamma prodotti EMMVEE. In più, il rinnovamento della gamma ha permesso di standardizzare il processo produttivo dell'EMMVEE, per ottimizzarne il flusso.

I nuovi tipi di modulo mantengono tutte le caratteristiche tecniche di base presenti finora nei moduli EMMVEE: componenti di alta qualità, cornice robusta e vetro con maggiore efficienza. I nuovi tipi di moduli avranno tutti le stesse dimensioni di 1660 x 990 x 50 mm, comprendenti le 60 celle in serie. Inoltre, tutti i moduli saranno dotati di un telaio di 50 millimetri e una connessione compatibile MCS. BLACK PEARL , DIAMOND e SAPPHIRE saranno disponibili con vetro Albarino P di 4mm come standard.

BLACK PEARL è un prodotto realmente attraente: è un modulo completamente nero con celle Bosch, simile al suo predecessore. Le componenti di alta qualità del modulo DIAMOND , provenienti da produttori rinomati, così come il vetro frontale strutturato a piramidi garantiscono prestazioni di prim'ordine, anche in condizioni di luce debole. I moduli DIAMOND sono disponibili con celle mono o policristalline. SAPPHIRE e CRYSTAL sono dotati di 60 celle policristalline della Gintech con tre bus-bar.



Due dei nuovi gioielli dell'EMMVEE: Black Pearl (Perla Nera) e Diamond (Diamante)

La cella

Nei moduli fotovoltaici della EMMVEE vengono utilizzate celle solari della Bosch (Germania) e Q-Cells (Germania). Quest'ultime sono prodotte a partire da silicio mono o policristallino. Il materiale di partenza è la sabbia di quarzo o il diossido di silicio (SiO_2). Durante elaborati processi di pulizia, dal silicio greggio si forma quindi silicio altamente puro.

La materia prima

Per la produzione del **silicio monocristallino** vengono colti, da una fusione di silicio purissimo, dei cosiddetti monocristalli. Durante questo processo si creano dei blocchi di silicio tondi che, per un successivo risparmio di spazio nel modulo, vengono ridotti, in taglio trasversale, ad una forma quadrata o pseudo quadrata. Quindi i blocchi vengono tagliati in dischi da circa 0,16 fino a 0,20 millimetri, i cosiddetti wafer. Il **silicio policristallino** viene molto spesso prodotto con una procedura di fusione in blocco. Durante quest'ultima fase il silicio grezzo viene fortemente riscaldato e quindi raffreddato in maniera controllata in uno stampo da fusione. Durante l'indurimento della fusione, i cristalli si posizionano in maniera irregolare. La superficie di un wafer mostra perciò la struttura sfuggente di un policristallo.

La produzione

Il processo di produzione è totalmente automatizzato. Dopo un rigoroso controllo di qualità sulla geometria, sulla misura, spessore e resistenza così come sulla rottura e sui graffi, i wafers sono sottoposti a lavaggio. Il wafer viene quindi trattato con un acido per creare una speciale struttura di superficie che aumenta l'assorbimento di luce e corregge le radiazioni solari incidenti incrementando l'apporto di energia. Il wafer di silicio è quindi "drogato" con boro, si forma in seguito un passaggio di corrente inserendo fosforo come semiconduttore (drogaggio di tipo negativo) nella parte superiore del wafer di silicio e boro (positivo) nello strato inferiore, per renderlo in grado di condurre elettricità. Gli strati sono isolati tra loro con un processo chimico per evitare corto circuiti a livello di contatto positivo/ negativo. I dischi di silicio sono quindi provvisti di un rivestimento anti riflesso al nitrito di silicio per diminuire la riflessione di luce e quindi incrementare la resa. Sebbene il rivestimento può variare in spessore e colore, il colore blu possiede le migliori qualità ottiche: minor luce riflessa e maggior assorbimento. La varietà blu appare più scura quando il rivestimento è più sottile. I contatti stampati vengono applicati sia davanti che dietro la cella, con il disegno di quelli davanti studiato per permettere la massima esposizione del silicio con la minima dispersione elettrica nella cella. Lo stampaggio posteriore garantisce l "efficienza della superficie posteriore", che si comporta come uno specchio sia elettrico che ottico. Con la cottura, si crea nella cella la passivazione delle aree di contatto. Il passo successivo è il controllo e la scelta secondo la qualità ottica e il colore.

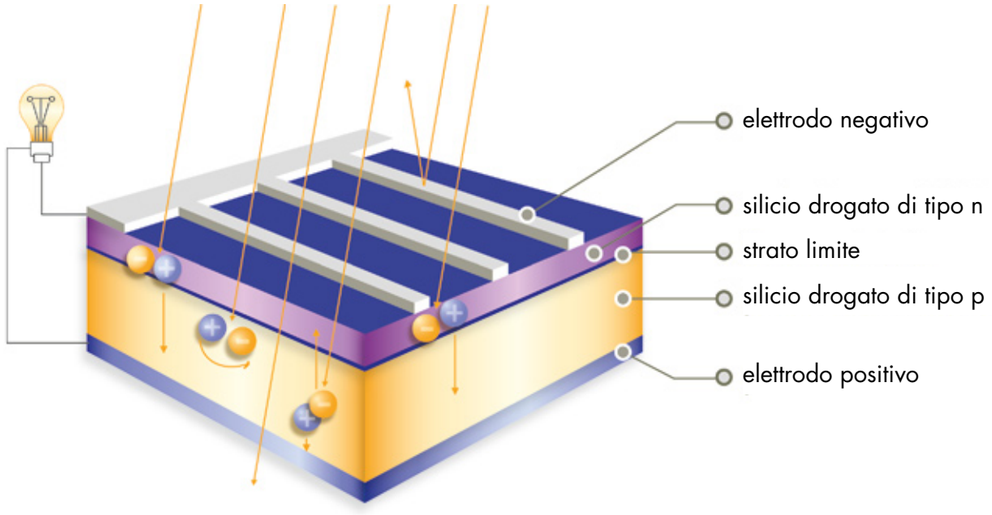


Figura 1: Principio funzionale di una cella solare cristallina

L'effetto fotovoltaico

Aggiungendo nella giusta misura (drogaggio) atomi estranei, per la maggior parte boro e fosforo, vengono creati nella cella due strati con differenti caratteristiche elettriche (p = positivo e n = negativo). Nello strato limite (passaggio p - n) si crea un campo elettrico, la cosiddetta zona della carica spaziale. Se la luce incide sulle celle, le cariche elettriche vengono separate nella zona della carica spaziale. Sui collegamenti elettrici si crea in questo modo una tensione continua, assolutamente indipendente dall'intensità della radiazione solare, di ca. 0,5 V.

Il livello di rendimento

Le celle monocristalline raggiungono livelli di rendimento dal 16 al 18 per cento. I livelli di rendimento delle celle policristalline sono di regola 1,5 fino a 2 punti percentuali al di sotto di questo valore. Anche l'estetica può rappresentare un motivo di scelta: mentre alcuni preferiscono le celle monocolore, monocristalline, altri apprezzano maggiormente l'aspetto cangiante e strutturato delle celle policristalline.

Figura 2: Cella solare al silicio Monocristallino della Bosch (fonte: Bosch)

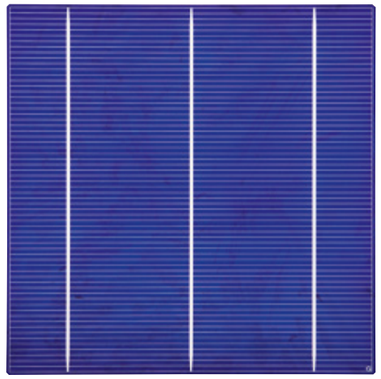


Figura 3: Cella solare della Q-Cells al silicio Policrystalline (fonte: Q-Cells)

La lamine

Le celle solari sono delicate. Sui tetti, esse possono essere sottoposte per almeno 25 anni ad estreme condizioni atmosferiche, di umidità e vento. Per questo motivo le celle solari nei moduli della EMMVEE vengono protette con lamine che devono resistere a lungo. Esse vengono incollate formando un laminato che le chiude in ermeticamente. Inoltre vengono coperte nella parte anteriore da una lastra di vetro temperato e nella parte posteriore da una lamina in materiale sintetico multistrato.

Il materiale di isolamento

Per l'inglobamento delle celle solari vengono utilizzati soprattutto Etilene-vinilacetato (EVA) e in misura crescente il Polyvinylbutyral (PVB). Vengono comunque utilizzati anche altri materiali come il poliuretano termoplastico (TPU), ionomeri, resina da colata poliacrilica, teflon e silicone. Per l'isolamento dei moduli della EMMVEE viene utilizzata una lamina EVA del tipo VISTASOLAR® dell'azienda Solutia Solar. Durante questo procedimento le celle solari vengono inserite tra due strati di lamine EVA con un vetro frontale e una lamina nella parte posteriore, in camera sottovuoto depressurizzata e con la sovrappressione che può raggiungere i 150°C, ad un laminato (procedimento di laminazione sotto vuoto). L'EVA fonde durante questo processo e circonda le celle solari da ogni parte. L'indurimento avviene nel procedimento fast-cure per un tempo di laminazione di appena 12/15 minuti. La taratura del laminatore raggiunge un grado molto elevato di giunzioni incrociate. L'isolamento con impiego di EVA si caratterizza per l'elevata trasmissione e la resistenza al calore e all'acqua marina. È molto duraturo e oramai consolidato. Nell'ambito dei controlli del processo, presso la EMMVEE la qualità della laminazione viene controllata in continuo nell'arco della giornata. Inoltre vengono effettuati campioni con estrazione e controlli del laminato.

La lamina della parte posteriore

La parte posteriore di un modulo fotovoltaico è costituita da lamine polimeriche e fluoropolimeriche accoppiate. Per i moduli della EMMVEE vengono utilizzate di preferenza lamine Tedlar®-PVF e Kynar®-PVDF dell'azienda Krempel, visto che quest'ultime sono caratterizzate da una particolare robustezza, resistenza alle condizioni atmosferiche, ai raggi UV e all'umidità. Queste caratteristiche contribuiscono ad un prolungamento significativo della durata del modulo fotovoltaico. L'obbiettivo dell'azienda Krempel è quello di creare lamine che resistano per 25 anni. Il principale costituente della parte posteriore è la lamina in PET (lamina centrale in poliestere). Esso offre protezione meccanica, protezione contro l'umidità nonché isolamento elettrico. I due film in fluoropolimero (Tedlar® o Kynar®) laminati su ciascun lato del film interno, sono caratterizzati da un'alta resistenza ai raggi UV e proteggono i componenti sintetici incapsulati dalle onde corte delle radiazioni UV. Questo tipo di radiazioni potrebbe distruggere velocemente il materiale a causa di una decomposizione foto-chimica. La laminazione avviene da rullo a rullo con l'aiuto di una sostanza adesiva sviluppata dalla Krempel stessa. Il trattamento della superficie ha luogo ugualmente con l'aiuto di una tecnologia speciale della Krempel. Essa assicura che queste lamine siano compatibili con tutti i materiali sintetici rilevanti per l'incapsulamento come EVA, PVB e TPU. Alla fine del processo di produzione, la lamina della parte posteriore viene sottoposta ad un approfondito test di qualità. Uno spessore unitario compreso tra i 300 e i 360 µm, a seconda del tipo di lamina, è altrettanto importante quanto la massima tensione di sistema ammessa (stimata oltre i 1000 V). Un ulteriore parametro importante è la resistenza alla scorticatura. Questa unità esprime quanta forza deve essere applicata per poter separare la lamina dallo strato EVA sottostante. La resistenza alla scorticatura rispetto a EVA è per tutti i tipi di lamine maggiore di 4 N/mm. La resistenza all'ammoniaca della lamina della parte posteriore rappresenta un nuovo ambito di ricerca. Questo è particolarmente importante per i moduli FV che si trovano sui tetti di edifici ad uso agricolo dove è presente un rilascio di ammoniaca proveniente dall'allevamento. La lamina della parte posteriore è di norma disponibile nei colori bianco, nero e trasparente. Le lamine blu o color terracotta sono produzioni speciali che possono essere impiegate per adattarle alle celle blu o color terracotta. EMMVEE utilizza lamine del produttore Krempel di Vaihingen dal 2006. Con i suoi materiali ad isolamento elettrico ed adesivi, con i materiali di base e speciali, il Gruppo Krempel si è costruito una fama assolutamente meritata arrivando in alcuni settori ad essere leader di mercato. Negli stabilimenti produttivi in Germania, Inghilterra, Polonia e Cina sono impiegate ca. 950 persone.

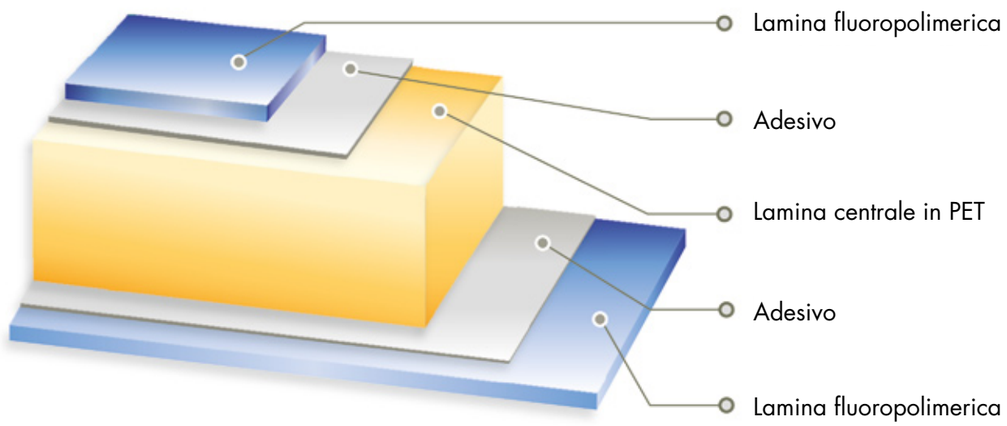


Figura 1: Rappresentazione schematica della struttura della lamina posteriore

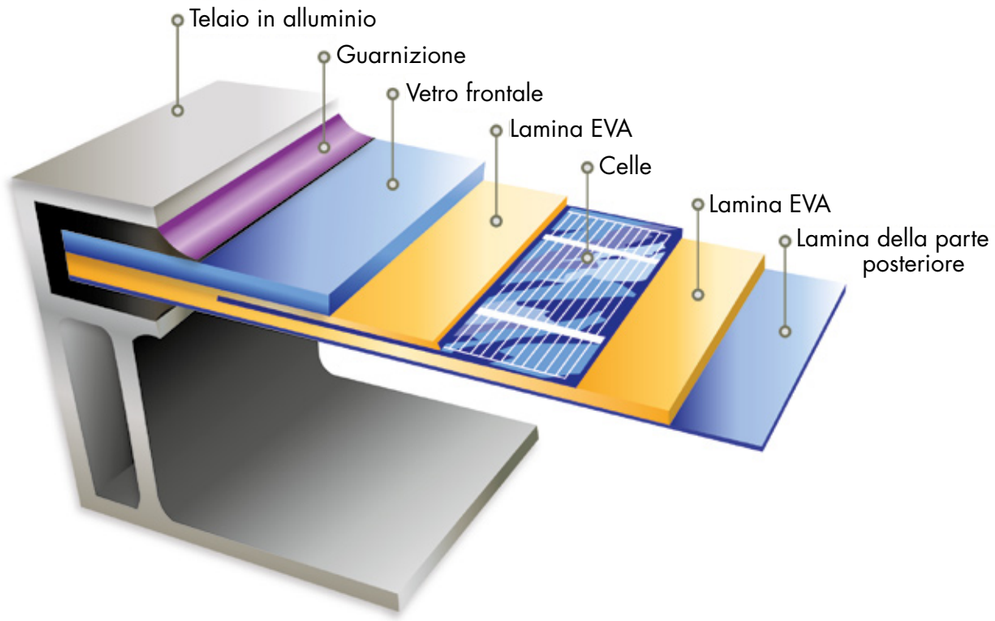


Figura 2: Rappresentazione schematica della struttura del modulo solare

Il vetro

La particolarità dei moduli della EMMVEE è l'impiego in serie dei vetri Albarino P e G della Saint-Gobain Solar. La particolare struttura della superficie di questo vetro incrementa il grado di rifrazione della luce all'interno del modulo, aumentando così l'efficienza minimo del 3% annuo.

Le celle solari dei moduli EMMVEE vengono coperte nella parte frontale da una lastra di vetro solare temperato. Il vetro frontale ha, da una parte, il compito di proteggere il modulo dalle diverse condizioni atmosferiche, soprattutto dai raggi solari; dall'altra parte, deve essere estremamente trasparente e strutturato in maniera tale che la luce del sole, quando incide con un angolo molto basso sulla superficie, possa essere assorbita al meglio evitandone così la riflessione e dispersione nell'ambiente. EMMVEE è quindi il primo produttore a puntare su vetri con una superficie strutturata in maniera particolare.

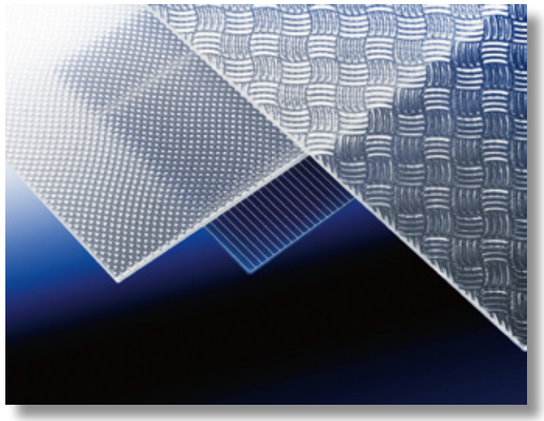


Figura 1: Struttura piramidale e ad onda del Securit® Albarino P e G per moduli FV (fonte: Saint-Gobain Solar)

La Saint-Gobain Solar, partner della nostra azienda da diversi anni, produce i vetri Securit® Albarino P e Securit® Albarino G. Si tratta di vetri in lastra, strutturati, estremamente trasparenti e sono stati sviluppati specificamente per i moduli fotovoltaici. Contengono pochissimo ossido di ferro e quindi hanno un assorbimento particolarmente favorevole. Il vetro frontale Albarino P ha una struttura che è fatta da avvallamenti arrotondati a forma di piramide. Nel caso del vetro frontale Albarino G, gli avvallamenti sono a forma d'onda. Entrambe le superfici hanno il cosiddetto effetto „light-trapping", cioè: cattura luce. Una parte della radiazione che incide sulla superficie del modulo viene riflessa in modo tale che ricada nuovamente sulla superficie. Quindi una parte della radiazione, che nel caso di un vetro piano andrebbe persa nell'ambiente, viene nuovamente indirizzata verso le celle. In questo modo aumenta la radiazione incidente sulle celle e di conseguenza il rendimento.

La Saint-Gobain Solar dichiara che l'efficienza di trasmissione energetica per il vetro frontale Albarino P, rispetto ai vetri normali non strutturati, è maggiore del 3%. Nel caso di una radiazione con un'angolazione di 70°, in situazione normale, ci si può aspettare un efficienza del 10% superiore. Grazie ad uno studio effettuato su incarico della EMMVEE presso l'Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH - istituto per la ricerca sull'energia solare) si è giunti alla conclusione che ci si può aspettare un apporto maggiore del 4% in media all'anno per il vetro frontale strutturato. I moduli fotovoltaici con vetri frontali con superficie speciale strutturata producono, di conseguenza, maggiormente nelle ore mattutine e serali a differenza dei moduli con vetro frontale non strutturato.

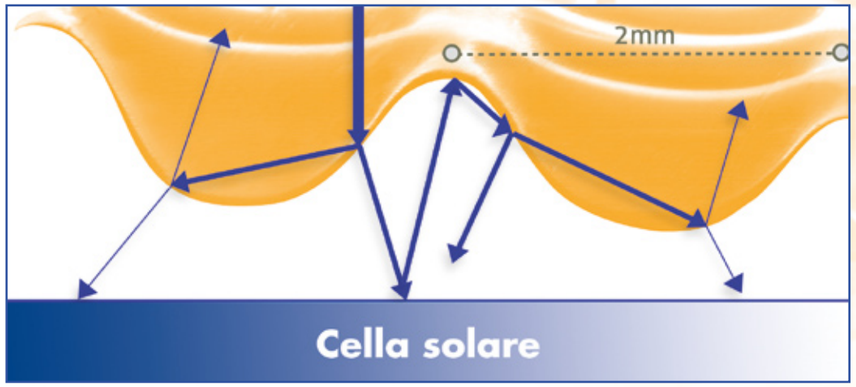


Figura 2: Rappresentazione schematica dell'effetto „light-trapping"

La pulizia

Un'ulteriore particolarità dei vetri Albarino P e G è lo scarso accumulo di depositi. La struttura arrotondata permette all'acqua piovana di lavare via le particelle di sporcizia e polvere in modo che non possano rimanere intrappolate nei rilievi. Nel caso dei vetri Albarino P e G, le particelle di sporcizia si raggruppano nel punto più basso del rilievo, e la maggior parte della superficie rimane quindi priva di sporcizia. Le caratteristiche ottiche vengono salvaguardate nella loro completezza. L'angolo d'inclinazione minimo dovrebbe essere intorno ai dieci gradi.

Gli accumuli di particelle di sporcizia vengono in questo modo asportati più facilmente dal vento o dalla pioggia rispetto a particelle più piccole su vetro piano. Il motivo è da ricercarsi nell'aumentata velocità di flusso tra le piramidi arrotondate in caso di pioggia, similmente ad una pietra nel letto di un fiume tra le cui pareti l'acqua scorre più velocemente. Per questi vetri non è necessario effettuare più spesso la manutenzione e la pulizia rispetto ad altri vetri. L'utilizzo di vetri Albarino P o G rende i moduli efficienti, pratici e con bassa manutenzione.

La produzione

Il vetro in lastra può essere prodotto con un impiego ridotto di energia e quindi in maniera economica. Speciali rulli formano le strutture nella massa di vetro fusa che fluisce da una vasca. Dato che i rulli vengono raffreddati, il vetro si solidifica durante il processo mantenendo la struttura. Un sensibile sistema di rilevatori online riconosce, anche per il vetro strutturato, eventuali intrusioni di solfuro di nichel che potrebbero eventualmente portare alla rottura del vetro. Successivamente il vetro viene tagliato, gli spigoli smussati e il vetro temperato.

Scatola di Giunzione

I moduli fotovoltaici sono muniti nella parte posteriore di una scatola di giunzione. Assicurano che l'energia generata nel modulo possa essere trasportata tramite cavo all'inverter. Poichè i moduli fotovoltaici vengono montati all'aperto e quindi sono soggetti alle intemperie, i requisiti di qualità richieste alle scatole di giunzione utilizzate sono particolarmente selettivi. Per i moduli della EMMVEE vengono utilizzate scatole di giunzione delle aziende Spelsberg e Lumberg.

La lamina della parte posteriore è forata nella parte dalla quale fuoriescono i cavi di collegamento elettrici. Su questo punto di passaggio viene posizionata una scatola di giunzione che è dotata di quattro morsetti per il collegamento delle stringhe, tre diodi bypass e due morsetti per i cavi di collegamento del modulo. Il contatto delle stringhe e il cavo di collegamento avviene con l'aiuto di un sistema di connessione privo di viti. La presa di collegamento viene, di norma, fissata con un adesivo in silicone sul modulo FV, in alternativa può essere utilizzato anche un nastro biadesivo.

Figura 1: La presa di collegamento LC4-JC prodotta dalla Lumberg (fonte: Lumberg)

L'involucro

La scatola di giunzione è composta da un involucro chiuso, impermeabile, di policarbonato (Spelsberg) o etere di polifenile (Lumberg). Questo materiale si caratterizza per la sua elevata stabilità, resistenza all'urto e rigidità. L'involucro è quindi ottimamente resistente alle diverse condizioni climatiche e alle radiazioni. Il materiale dell'involucro rappresenta inoltre un buon isolante nei confronti dell'energia elettrica. La scatola di giunzione soddisfa la normativa IP 65 ai sensi della IEC 60529 e appartiene alla classe II. Affinché la sua funzione di protezione sia assicurata, la scatola di giunzione deve essere sempre ben chiusa. Lo spettro di temperatura ammesso si estende da meno -40°C fino +85°C (IEC 61215). Per la compensazione della pressione, ciascun involucro è equipaggiato con una placchetta in metallo sinterizzato.

I diodi

Per i moduli con più celle solari cristalline, anche piccole zone d'ombra (antenne, aste di bandiere) o sporco puntiforme (foglie, deiezioni di uccelli) possono diminuire notevolmente l'efficienza di un modulo solare. Per ridurre l'effetto generato dalle zone d'ombra e per evitare che le celle solari ombreggiate siano danneggiate, viene azionato in parallelo a ciascuna sezione di celle un diodo di bypass. Questi diodi di bypass fanno appunto da ponte nel caso in cui le parti interessate siano ombreggiate.

Nei moduli della EMMVEE, in ciascuna scatola di giunzione, si trovano tre diodi di bypass, laddove ciascun diodo di bypass protegge a seconda della dimensione del modulo tra le 16 e le 24 celle. Come diodi di bypass vengono utilizzati i cosiddetti diodi Schottky. In caso di zona d'ombra, le tensioni di continuità dei diodi causano un notevole riscaldamento, per questo motivo i diodi vengono dimensionati in maniera generosa assicurando una sufficiente dissipazione del calore. I diodi non sono sostituibili; ma è doveroso sottolineare che raramente i diodi di bypass presentano difetti. La causa di guasto più frequente sono le sovratensioni a causa di errori di installazione o caduta di fulmini nell'ambiente circostante.

I cavi e la spina

Tutti i moduli della EMMVEE vengono consegnati già con i cavi di allacciamento e con spine omologate a due poli e con protezione da contatti accidentali, per facilitarne l'installazione. Il cavo in dotazione è di 4mm2 e la lunghezza è di 92cm. Il conduttore è costituito da rame stagnato a corda flessibile e la parte isolante è di poliolefina priva di alogeni. Come connettori vengono utilizzati i tipi MC4 o LC4.

Garanzia di qualità

Le scatole di giunzione della Spelsberg e della Lumberg sono certificate secondo gli standard TÜV e UL per adempiere tutte le norme qualitative. Tra i test di qualità rientrano, tra gli altri, prove antincendio, prove di resistenza alla polvere, resistenza alle scariche elettriche e resistenza all'acqua. Ogni scatola di giunzione è sottoposta inoltre, a conclusione del processo di produzione, ad un ciclo di prova durante il quale viene testata la funzionalità dei diodi, il corretto collegamento dei cavi, la torsione di avvitamento dei cavi e la presenza dell'elemento di compensazione della pressione. Ciascuna scatola di giunzione viene poi dotata di un numero di serie e di un numero di produzione.

Figura 2: La presa di collegamento PV 1410-2 dell'azienda Spelsberg (fonte: Spelsberg)

I moduli

La EMMVEE produce moduli ad alta efficienza monocristallini e policristallini con un range di rendimento dai 180 fino ai 300 Wp. Tutti i componenti per i moduli della EMMVEE sono attentamente selezionati. La EMMVEE utilizza esclusivamente componenti di alta qualità di produttori leader sul mercato essenzialmente tedesco. Le celle solari poli e monocristalline Bosch e Q-Cells (prodotte in Germania) sono, grazie alla tecnologia a 3 busbar, particolarmente efficienti e vengono saldate con macchinari 3S/Somont in maniera completamente automatica. Le lamine EVA dell'azienda Solutia Solar e le lamine della parte posteriore dell'azienda Krempel sono estremamente durature e testate da tanto tempo. I moduli della EMMVEE vengono protetti da una solida cornice in profilato d'alluminio con anima cava e da una lastra di vetro frontale, spessa 4mm dell'azienda Saint-Gobain Solar Glass. Il vetro frontale è particolarmente trasparente ed è disponibile in tre modelli. Le superfici dei vetri Albarino P e G hanno una struttura a piramide o a onda, tramite la quale è possibile aumentare l'induzione della luce all'interno del modulo. Il vetro Albarino S ha una superficie liscia. Le scatole di giunzione delle aziende Lumberg e Spelsberg dispongono, grazie ai tre diodi bypass, di un'elevata portata di corrente e di una buona regolazione termica. Il cavo solare e il connettore della Multi-Contact e Lumberg sono molto robusti e si caratterizzano per una buona resistenza alle temperature e alle intemperie.

I nostri moduli sono certificati ai sensi delle norme IEC 61215 Ed. 2 e IEC 61730 e si distinguono per l'elevata qualità, per l'efficienza, la durata nel tempo e un design particolarmente accattivante. La tolleranza di misurazione dei moduli in riferimento al rendimento nominale in condizioni di test standard risulta del ± 3%. I moduli vengono consegnati con una tolleranza di rendimento pari a ± 2,5 Wp, ad esempio di 242,5 fino a 247,5 Wp nella classe di rendimento 245 Wp. Tutti i moduli sono dimensionati per una tensione massima di sistema pari a 1000 V CC e uno spettro di temperatura d'esercizio compreso tra -40°C e +90°C. La solidità meccanica raggiunge i 550 kg/mq. La resistenza alla grandine è assicurata per grani con un diametro fino a 24mm e una velocità di impatto fino a 83 km/h.

La EMMVEE produce moduli solari di alta qualità a seconda dei desideri del cliente e con il proprio marchio (OEM = Original Equipment Manufacturer - produttore di apparecchiature originali). In questo caso il cliente ha notevoli vantaggi. Può decidere la classe di rendimento dei moduli nonché la dimensione delle celle e il materiale delle stesse. Grazie alla propria produzione di vetro, EMMVEE TUFTM – Toughened Glass, il cliente ha anche la possibilità di scegliere moduli solari con differenti dimensioni di vetri frontali, creando di conseguenza un vero e proprio pezzo unico.

L'estrema flessibilità nella nostra produzione permette un'ottimizzazione delle consegne in base alla richiesta. Per poter assicurare l'elevata qualità anche per i prodotti OEM, utilizziamo esclusivamente componenti di base di prima qualità che ci vengono forniti quasi esclusivamente da produttori tedeschi. I nostri fornitori sono leader sul mercato nel loro settore e godono di un'esperienza pluriennale nell'ambito del fotovoltaico.

Per poter soddisfare queste esigenze elevate, tutti i prodotti della EMMVEE vengono sottoposti ad un processo continuo di ottimizzazione e a severi controlli di qualità.

Fino ad oggi, la gamma di prodotti EMMVEE era composta da 10 moduli fotovoltaici diversi. Con la Intersolar 2011, l' EMMVEE introduce un nuovo sistema composto da 4 tipi di moduli (Black Pearl, Diamond, Sapphire e Crystal), nonché un modulo su misura corrispondente alle esigenze del cliente . Troverete ulteriori informazioni su alcuni dei nostri moduli nelle pagine seguenti. Schede e informazioni tecniche possono essere reperite sul nostro sito web all'indirizzo www.emmveephotovoltaics.com.

Nuove categorie di moduli

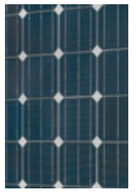
Black Pearl
- 60 celle solari monocristalline 3 bus-bar, prodotte da Bosch
- Classi di potenza da 240 a 250 Wp
- Efficienza fino al 15,2%
- Vetro frontale Albarino P di 4 mm
- Telaio nero di 50 mm

Diamond
- 60 celle solari monocristalline 3 bus-bar, prodotte da Bosch
- Classi di potenza da 240 a 250 Wp
- Efficienza fino al 15,2%
- Vetro frontale Albarino P di 4 mm
- Telaio di 50 mm

Diamond
- 60 celle solari policristalline 3 bus-bar, prodotte da Q-cells
- Classi di potenza da 230 a 240 Wp
- Efficienza fino al 14,6%
- Vetro frontale Albarino P di 4 mm
- Telaio di 50 mm

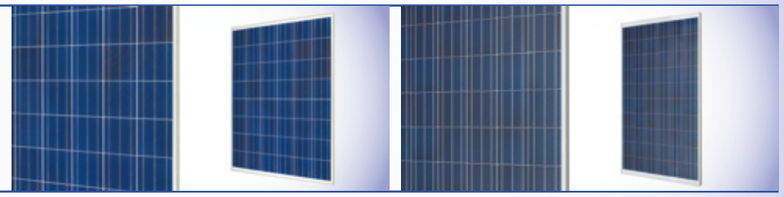
Sapphire
- 60 celle solari policristalline 3 bus-bar, prodotte da Gintech
- Classi di potenza da 230 a 240 Wp
- Efficienza fino al 14,6%
- Vetro frontale Albarino P di 4 mm
- Telaio di 50 mm

Crystal
- 60 celle solari policristalline 3 bus-bar, prodotte da Gintech
- Classi di potenza da 230 a 240 Wp
- Efficienza fino al 14,6%
- Vetro frontale da 4 mm di vetro liscio
- Telaio di 50 mm



Custom
- 48, 60 o 72 celle solari poli o monocristalline, diverse dimensioni
- Vetro frontale da 3,2 mm o 4 mm di vetro piano, Albarino P o Albarino G
- Telaio di 50 mm di colore argento o nero e moduli senza telaio
- Foglio posteriore di colore bianco, nero o trasparente

3S MODULTEC MODULE SOLUTIONS · lumberg · KREMPEL GROUP · ENERGIZED BY Q.CELLS · BRUKER-SPALECK SPEZIALDRÄHTE · EMMVEE photovoltaics · BOSCH · Solutia · els spelsberg · SAINT-GOBAIN SOLAR · Multi-Contact MC STÄUBLI GROUP



ES-190 P48 Q

ES-230 P60 Q

Caratteristiche elettriche per 1000 W/m², 25 °C e AM 1,5 (in condizioni standard di test -STC- ai sensi della norma EN 60904-3)

Rendimento nominale in STC [1]	180 Wp	185 Wp	190 Wp	195 Wp[2]	220 Wp	225 Wp	230 Wp	235 Wp	240 Wp[2]
Efficienza del modulo alle STC [3]	13,6 %	13,9 %	14,3 %	14,7 %	13,0 %	13,3 %	13,6 %	13,9 %	14,2 %
Efficienza della cella	16,1 %	16,4 %	16,7 %	17,0 %	15,8 %	16,1 %	16,4 %	16,7 %	17,0 %
Tensione a vuoto Uoc	28,99 V	29,26 V	29,49 V	29,78 V	35,93 V	36,31 V	36,60 V	36,92 V	37,23 V
Corrente di corto circuito Isc	8,01 A	8,15 A	8,31 A	8,44 A	8,08 A	8,18 A	8,30 A	8,40 A	8,51 A
Tensione nominale Umpp	23,38 V	23,60 V	23,78 V	24,02 V	28,99 V	29,30 V	29,53 V	29,79 V	30,04 V
Corrente nominale Impp	7,70 A	7,84 A	7,99 A	8,12 A	7,59 A	7,68 A	7,79 A	7,89 A	7,99 A

Caratteristiche elettriche per 800 W/m², NOCT, velocità del vento 1 m/s e AM 1,5

Rendimento massimo Pmax	145,8 W	149,9 W	153,9 W	158,0 W	178,2 W	182,3 W	186,3 W	190,4 W	194,4 W
Tensione a vuoto Uoc	28,72 V	28,99 V	29,21 V	29,50 V	35,59V	35,97 V	36,25 V	36,57 V	36,88 V
Corrente di corto circuito Isc	6,43 A	6,55 A	6,68 A	6,78 A	6,49 A	6,57 A	6,66 A	6,75 A	6,84 A
Tensione nominale Umpp	23,46 V	23,68 V	23,86 V	24,11 V	29,09 V	29,40 V	29,63 V	29,90 V	30,15 V
Corrente nominale Impp	6,22 A	6,33 A	6,45 A	6,56 A	6,13 A	6,20 A	6,29 A	6,37 A	6,45 A

Dati della temperatura

Coefficiente di temperatura Tensione a vuoto	- 0,36 % / K	- 0,36 %/K
Coefficiente di temperatura Corrente di corto circuito	+ 0,06 % / K	+ 0,06 %/K
Coefficiente di temperatura Rendimento nominale	- 0,43 % / K	- 0,43 %/K
NOCT (Temperatura di regime nominale delle celle)	47 °C ± 2K	47 °C ± 2K

Caratteristiche meccaniche

Tipo di cella	48 policristallina, 3 Bus-Bar	60 policristallina, 3 Bus-Bar
Dimensione della cella	156 mm x 156 mm	156 mm x 156 mm
Produttore della cella	Q- Cells, Germania	Q-Cells, Germania
Dimensioni: Lunghezza x Larghezza	1340 mm x 991 mm	1691 mm x 1002 mm
Spessore del telaio	50 mm alluminio anodizzato	50 mm alluminio anodizzato
Peso	20 kg	23,5 kg
Vetro frontale	4 mm Albarino G	4 mm Albarino P
Inglobamento	EVA (Solutia Solar)	EVA (Solutia Solar)
Lamina della parte posteriore	TPT Tedlar®/ Polyester /Tedlar® (Krempel)	TPT Tedlar®/Polyester/Tedlar® (Krempel)
	KPK Kynar®/ Polyester /Kynar® (Krempel)	KPK Kynar®/Polyester/Kynar® (Krempel)
Presa di collegamento	Spelsberg/Lumberg con 3 diodi di bypass	Spelsberg/Lumberg con 3 diodi di bypass
Cavi e spina	MC4/LC4	MC4/LC4

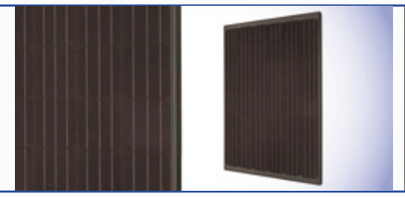
Condizioni di esercizio ammesse

Spettro di temperatura di esercizio	- 40 °C fino a 90 °C	- 40 °C fino a 90 °C
Tensione di sistema max.	1000 V DC	1000 V DC
Max. Corrente inversa	15 A	15 A
Carico meccanico max.	5400 Pa o 550 kg /m²	5400 Pa o 550 kg/m²
Resistenza alla grandine	Diametro dei grani di grandine fino a 24mm e 83 km/h di velocità di urto	Diametro dei grani di grandine fino a 24mm e 83 km/h di velocità di urto
Protezione class	II	II

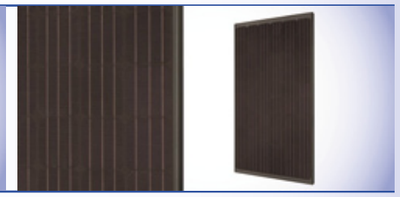
Garanzie e certificazioni

Garanzia sul prodotto	10 anni	10 anni
Garanzia di rendimento	90 % per 10 anni	90 % per 10 anni
	80 % per 25 anni	80 % per 25 anni
Certificazioni	IEC 61215 Ed. 2 & IEC 61730 TÜV Rheinland; accreditato MCS; ISO 9001 & ISO 14001	IEC 61215 Ed. 2 & IEC 61730 TÜV Rheinland; IEC 61701; UL 1703; accreditato MCS; ISO 9001 & ISO 14001

[1] La tolleranza di misurazione del rendimento nominale ammonta al ± 3%. La distribuzione dei moduli avviene con una classificazione di ± 2,5 Wp.
[2] Solamente in edizione limitata, disponibile solo su richiesta.
[3] A bassa radiazione (200 W/m², 25° con AM 1,5), minima efficienza con STC 97%.
La EMMVEE si riserva di modificare questo fascicolo in ogni sua parte a sua discrezione e senza alcun preavviso.
Per ulteriori dettagli, vedi Manuale di Installazione.



ES-190 M48 B Black Pearl



ES-230 M60 B Black Pearl

Caratteristiche elettriche per 1000 W/m², 25 °C e AM 1,5 (in condizioni standard di test -STC- ai sensi della norma EN 60904-3)

Rendimento nominale in STC [1]	195 Wp	200 Wp	205 Wp	210 Wp[2]	240 Wp	245 Wp	250 Wp	255 Wp[2]
Efficienza del modulo alle STC [3]	14,7 %	15,1 %	15,4 %	15,8 %	14,2 %	14,5 %	14,8 %	15,1 %
Efficienza della cella	17,4 %	17,7 %	18,0 %	18,3 %	17,4 %	17,7 %	18,0 %	18,3 %
Tensione a vuoto Uoc	29,50 V	29,81 V	30,10 V	30,40 V	36,90 V	37,12 V	37,32 V	37,53 V
Corrente di corto circuito Isc	8,48 A	8,61 A	8,73 A	8,86 A	8,32 A	8,44 A	8,57 A	8,69 A
Tensione nominale Umpp	24,38 V	24,64 V	24,88 V	25,12 V	30,00 V	30,18 V	30,34 V	30,51 V
Corrente nominale Impp	8,00 A	8,12 A	8,24 A	8,36 A	8,00 A	8,12 A	8,24 A	8,36 A

Caratteristiche elettriche per 800 W/m², NOCT, velocità del vento 1 m/s e AM 1,5

Rendimento massimo Pmax	158,0 W	162,0 W	166,1 W	170,1 W	194,4 W	198,5 W	202,5 W	206,6 W
Tensione a vuoto Uoc	29,22 V	29,53 V	29,82 V	30,11 V	36,55 V	36,77 V	36,97 V	37,17 V
Corrente di corto circuito Isc	6,81 A	6,91 A	7,02 A	7,12 A	6,68 A	6,78 A	6,88 A	6,98 A
Tensione nominale Umpp	24,47 V	24,73 V	24,97 V	25,21 V	30,11 V	30,29 V	30,45 V	30,62 V
Corrente nominale Impp	6,46 A	6,56 A	6,65 A	6,75 A	6,46 A	6,56 A	6,65 A	6,75 A

Dati della temperatura

Coefficiente di temperatura Tensione a vuoto	- 0,36 %/K	- 0,36 %/K
Coefficiente di temperatura Corrente di corto circuito	+ 0,02 %/K	+ 0,02 %/K
Coefficiente di temperatura Rendimento nominale	- 0,47 %/K	- 0,47 %/K
NOCT (Temperatura di regime nominale delle celle)	48 °C ± 2K	48 °C ± 2K

Caratteristiche meccaniche

Tipo di cella	48 monocristallino, pseudo quadrat, 3 Bus-Bar	60 monocristallino, pseudo quadrata, 3 Bus-Bar
Dimensione della cella	156 mm x 156 mm	156 mm x 156 mm
Produttore della cella	Bosch, Germania	Bosch, Germania
Dimensioni: Lunghezza x Larghezza	1340 mm x 991 mm	1691 mm x 1002 mm
Spessore del telaio	50 mm alluminio anodizzato	50 mm alluminio anodizzato
Peso	20,0 kg	23,5 kg
Vetro frontale	4 mm Albarino G	4 mm Albarino P
Inglobamento	EVA (Solutia Solar)	EVA (Solutia Solar)
Lamina della parte posteriore	TPT Tedlar®/Polyester/Tedlar® (Krempel)	TPT Tedlar®/ Polyester /Tedlar® (Krempel)
	KPK Kynar®/Polyester/Kynar® (Krempel)	KPK Kynar®/ Polyester /Kynar® (Krempel)
Presa di collegamento	Spelsberg/Lumberg con 3 diodi di bypass	Spelsberg/Lumberg con 3 diodi di bypass
Cavi e spina	MC4/LC4	MC4/LC4

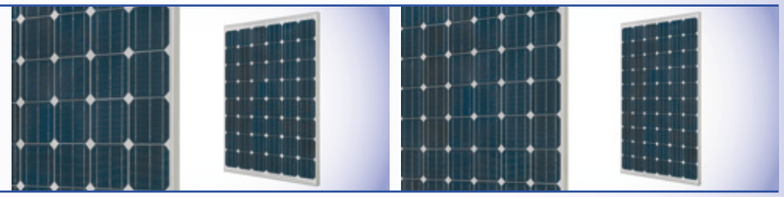
Condizioni di esercizio ammesse

Spettro di temperatura di esercizio	- 40 °C fino a 90 °C	- 40 °C fino a 90 °C
Tensione di sistema max.	1000 V DC	1000 V DC
Max. Corrente inversa	15 A	15 A
Carico meccanico max.	5400 Pa o 550 kg/m²	5400 Pa o 550 kg /m²
Resistenza alla grandine	Diametro dei grani di grandine fino a 24mm e 83 km/h di velocità di urto	Diametro dei grani di grandine fino a 24mm e 83 km/h di velocità di urto
Protezione class	II	II

Garanzie e certificazioni

Garanzia sul prodotto	10 anni	10 anni
Garanzia di rendimento	90 % per 10 anni	90 % per 10 anni
	80 % per 25 anni	80 % per 25 anni
Certificazioni	IEC 61215 Ed. 2 & IEC 61730 TÜV Rheinland; accreditato MCS; ISO 9001 & ISO 14001	IEC 61215 Ed. 2 & IEC 61730 TÜV Rheinland; accreditato MCS; ISO 9001 & ISO 14001

[1] La tolleranza di misurazione del rendimento nominale ammonta al ± 3%. La distribuzione dei moduli avviene con una classificazione di ± 2,5 Wp.
[2] Solamente in edizione limitata, disponibile solo su richiesta.
[3] A bassa radiazione (200 W/m², 25° con AM 1,5), minima efficienza con STC 97%.
La EMMVEE si riserva di modificare questo fascicolo in ogni sua parte a sua discrezione e senza alcun preavviso.
Per ulteriori dettagli, vedi Manuale di Installazione.



ES-190 M48 B

ES-230 M60 B

Caratteristiche elettriche per 1000 W/m², 25 °C e AM 1,5 (in condizioni standard di test -STC- ai sensi della norma EN 60904-3)

Rendimento nominale in STC [1]	195 Wp	200 Wp	205 Wp	210 Wp[2]	240 Wp	245 Wp	250 Wp	255 Wp[2]
Efficienza del modulo alle STC [3]	14,7 %	15,1 %	15,4 %	15,8 %	14,2 %	14,5 %	14,8 %	15,1 %
Efficienza della cella	17,4 %	17,7 %	18,0 %	18,3 %	17,4 %	17,7 %	18,0 %	18,3 %
Tensione a vuoto Uoc	29,50 V	29,81 V	30,10 V	30,40 V	36,90 V	37,12 V	37,32 V	37,53 V
Corrente di corto circuito Isc	8,48 A	8,61 A	8,73 A	8,86 A	8,32 A	8,44 A	8,57 A	8,69 A
Tensione nominale Umpp	24,38 V	24,64 V	24,88 V	25,12 V	30,00 V	30,18 V	30,34 V	30,51 V
Corrente nominale Impp	8,00 A	8,12 A	8,24 A	8,36 A	8,00 A	8,12 A	8,24 A	8,36 A

Caratteristiche elettriche per 800 W/m², NOCT, velocità del vento 1 m/s e AM 1,5

Rendimento massimo Pmax	158,0 W	162,0 W	166,1 W	170,1 W	194,4 W	198,5 W	202,5 W	206,6 W
Tensione a vuoto Uoc	29,22 V	29,53 V	29,82 V	30,11 V	36,55 V	36,77 V	36,97 V	37,17 V
Corrente di corto circuito Isc	6,81 A	6,91 A	7,02 A	7,12 A	6,68 A	6,78 A	6,88 A	6,98 A
Tensione nominale Umpp	24,47 V	24,73 V	24,97 V	25,21 V	30,11 V	30,29 V	30,45 V	30,62 V
Corrente nominale Impp	6,46 A	6,56 A	6,65 A	6,75 A	6,24 A	6,56 A	6,55 A	6,75 A

Dati della temperatura

Coefficiente di temperatura Tensione a vuoto	- 0,36 %/K	- 0,36 %/K
Coefficiente di temperatura Corrente di corto circuito	+ 0,02 %/K	+ 0,02 %/K
Coefficiente di temperatura Rendimento nominale	- 0,47 %/K	- 0,47 %/K
NOCT (Temperatura di regime nominale delle celle)	48 °C ± 2K	48 °C ± 2K

Caratteristiche meccaniche

Tipo di cella	48 monocristallino, pseudo quadrata, 3 Bus-Bar	60 monocristallino, pseudo quadrata, 3 Bus-Bar
Dimensione della cella	156 mm x 156 mm	156 mm x 156 mm
Produttore della cella	Bosch, Germania	Bosch, Germania
Dimensioni: Lunghezza x Larghezza	1340 mm x 991 mm	1691 mm x 1002 mm
Spessore del telaio	50 mm alluminio anodizzato	50 mm alluminio anodizzato
Peso	20,0 kg	23,50 kg
Vetro frontale	4 mm Albarino G	4 mm Albarino P
Inglobamento	EVA (Solutia Solar)	EVA (Solutia Solar)
Lamina della parte posteriore	TPT Tedlar®/Polyester/Tedlar® (Krempel)	TPT Tedlar®/ Polyester /Tedlar® (Krempel)
	KPK Kynar®/Polyester/Kynar® (Krempel)	KPK Kynar®/ Polyester /Kynar® (Krempel)
Presa di collegamento	Spelsberg/Lumberg con 3 diodi di bypass	Spelsberg/Lumberg con 3 diodi di bypass
Cavi e spina	MC4/LC4	MC4/LC4

Condizioni di esercizio ammesse

Spettro di temperatura di esercizio	- 40 °C fino a 90 °C	- 40 °C fino a 90 °C
Tensione di sistema max.	1000 V DC	1000 V DC
Max. Corrente inversa	15 A	15 A
Carico meccanico max.	5400 Pa o 550 kg /m²	5400 Pa o 550 kg/m²
Resistenza alla grandine	Diametro dei grani di grandine fino a 24mm e 83 km/h di velocità di urto	Diametro dei grani di grandine fino a 24mm e 83 km/h di velocità di urto
Protezione class	II	II

Garanzie e certificazioni

Garanzia sul prodotto	10 anni	10 anni
Garanzia di rendimento	90 % per 10 anni	90 % per 10 anni
	80 % per 25 anni	80 % per 25 anni
Certificazioni	IEC 61215 Ed. 2 & IEC 61730 TÜV Rheinland; accreditato MCS; ISO 9001 & ISO 14001	IEC 61215 Ed. 2 & IEC 61730 TÜV Rheinland; accreditato MCS; ISO 9001 & ISO 14001

[1] La tolleranza di misurazione del rendimento nominale ammonta al ± 3%. La distribuzione dei moduli avviene con una classificazione di ± 2,5 Wp.
[2] Solamente in edizione limitata, disponibile solo su richiesta.
[3] A bassa radiazione (200 W/m², 25° con AM 1,5), minima efficienza con STC 97%.
La EMMVEE si riserva di modificare questo fascicolo in ogni sua parte a sua discrezione e senza alcun preavviso.
Per ulteriori dettagli, vedi Manuale di Installazione.

Pulizia

La particolare superficie dei vetri frontali Albarino P e G permette una maggiore efficienza. Ciò è stato provato anche da diversi studi scientifici. A questo punto si pone la domanda: le superfici strutturate non si sporcano molto più velocemente e lo sporco, la polvere o altre particelle fini non si insinuano nella struttura?

Area di collaudo

Il produttore di vetro di Mannheim, Saint-Gobain, effettua dal 2006 misurazioni a campo aperto in due stabilimenti in Germania e in Spagna. Vengono messi a confronto la resa e il livello di deposito dei moduli con vetri frontali strutturati rispetto ai moduli con vetro frontale piano. In una media annua, è stata riscontrata un aumento della resa pari al 5%. Durante una tipica misurazione giornaliera nello stabilimento di Herzogenrath/ Germania si registra un notevole aumento di resa per entrambi i moduli con vetri frontali strutturati rispetto al modulo con il vetro piano, durante tutta la giornata. Un particolare incremento si registra nelle ore mattutine e serali. Per questo motivo, i moduli fotovoltaici con vetro frontale strutturato sono particolarmente convenienti in località con radiazioni con un'angolazione piatta, ad esempio per impianti integrati negli edifici (BIPV) o impianti con orientamento est-ovest.

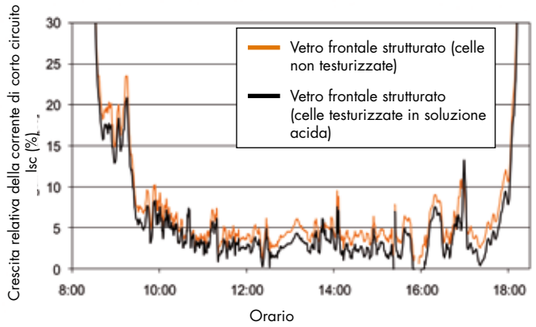
Velocità di deflusso maggiorata

I vetri frontali strutturati non richiedono maggiore pulizia rispetto al vetro piano. Noi della EMMVEE riteniamo che, proprio grazie alla superficie strutturata, il deflusso dell'acqua sia maggiore.

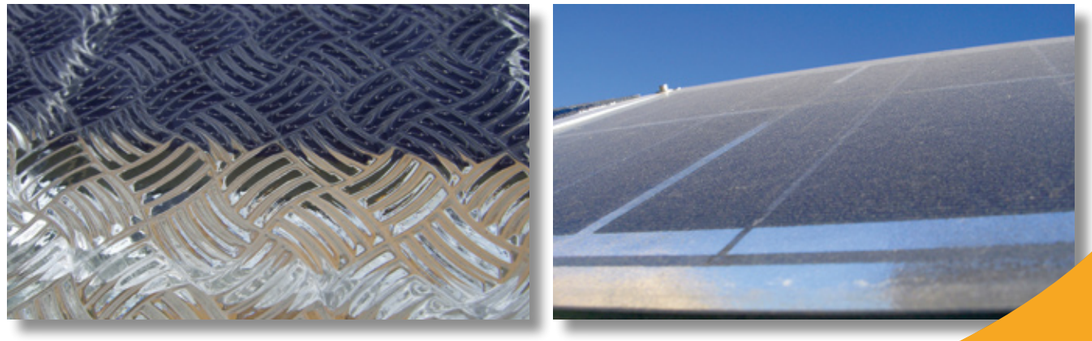
Scarsa adesione

Inoltre Nel caso di vetri frontali strutturati nessun corpo estraneo, come foglie umide, aderisce stabilmente al vetro. Nello stabilimento ad Almunia/ Spagna, dove non piove frequentemente, le cornici, nonostante l'elevata quantità di polvere, sono comunque privi di depositi.

Se paragonati ai moduli con vetro piano, non si segnala una diminuzione del rendimento per l'accumulo di polvere. L'aumentata velocità di deflusso dell'acqua (piovana) e la ridotta adesione dei corpi estranei fanno sì che i moduli fotovoltaici della EMMVEE si possano distinguere rispetto ai moduli convenzionali anche sotto questo punto di vista.



Tipica misurazione dell'utile di una giornata nello stabilimento Herzogenrath/ Germania (fonte: Saint-Gobain)



Raffronto tra lo sporco di un modulo con vetro frontale strutturato (a sinistra) e un modulo con vetro piano in presenza di elevate quantità di polvere/ Spagna dopo nove mesi senza pioggia (fonte: Saint-Gobain)

Test di Lungo Termine sui Moduli

La EMMVEE non lascia niente al caso. Per essere sicuri che abbiate la migliore efficienza ed un impianto solare che non vi causi problemi, i nostri moduli vengono testati da noi e da rinomati istituti indipendenti.

L'efficienza dei nostri moduli viene controllata presso l'Università di Albstadt-Sigmaringen in un test di lunga durata. Nove moduli EMMVEE (tre con vetro liscio, uno con il Piramidale, uno con struttura ad onda) sono esaminati di continuo insieme a 53 moduli di altri produttori in un test a campo aperto. Accanto ai valori di riconoscimento elettrici, vengono documentate le condizioni atmosferiche e quest'ultime possono essere visibili in qualsiasi momento in tempo reale sulla pagina web dell´università dedicata al fotovoltaico: http://141.87.12.119/photovol. Un test che include il rapporto d'efficienza del 2010 è disponibile presso EMMVEE Photovoltaics.

Uno studio compiuto per incarico della EMMVEE presso l'Institut für Solarenergieforschung Hameln (ISFH - istituto per la ricerca sull'energia solare) ha analizzato le differenze di rendimento e d'efficienza in dipendenza dell'angolazione della radiazione tra vetro frontale strutturato e vetro liscio comune.

La EMMVEE è quindi il primo produttore a puntare su vetri con una superficie strutturata in maniera particolare. I vetri in lastra stampati Albarino P e Albarino G, con grande trasparenza, sono stati specificamente sviluppati dall'azienda di Mannheim Saint-Gobain Glass (SGG) per i moduli fotovoltaici.

Per lo studio effettuato presso la ISFH, su incarico della EMMVEE, sono stati realizzati dei mini moduli con nove celle solari e vetri con la struttura a piramide o a onda nonché i relativi moduli di riferimento con vetro frontale liscio.

I moduli testati sono stati misurati con diverse intensità di irradiazione (1000W, 400W e 150W) nelle angolazioni 20°, 40°, 60° e 80° per determinare le differenze di rendimento rispetto al modulo con il vetro frontale liscio. Quando l'angolazione cresce è stato registrato un aumento crescente del rendimento per i moduli con vetro frontale strutturato rispetto al modulo di vetro liscio, indipendentemente dall'intensità dell'irradiazione. L'aumento maggiore misurato è stato riscontrato ad un'angolazione dell'irradiazione pari a 80° (cfr. Fig. 1).

In una seconda fase è stato riscontrato, con l'aiuto di una simulazione, la resa annuale del modulo sulla base dei dati ufficiali inerenti al clima di Passau. Lo studio è giunto alla conclusione che il vetro frontale con struttura a onde può vantare una maggiore efficienza pari al 5,4% ± 0,5% e per il vetro frontale con struttura a piramide una maggiorazione dell'utile pari al 4,1% ± 0,5% in una media annuale[1]. Il grafico nella Fig. 2 mostra il rapporto tra il maggiore rendimento in funzione dell'angolazione di posa di un modulo. L'efficienza del 100% del vetro piano si ha ad un'inclinazione di 30°. Quindi è dimostrato che un modulo della EMMVEE con inclinazione di 10° apporta già un rendimento pari praticamente al 100% della resa del modulo di riferimento e raggiunge la massima resa con inclinazione di 30°. in questo caso la resa è decisamente al di sopra del 100%[2].

La semplice teoria viene confermata anche dall 'esperienza. In Europa esistono numerosi impianti solari già installati con moduli EMMVEE con vetro Albarino P e G, che offrono ottimi risultati che appunto confermano le previsioni di rendimento e addirittura superano in alcuni casi le aspettative. I moduli della EMMVEE si affermano proprio per queste caratteristiche. Nel caso dei vetri frontali Albarino P e G si tratta di vetri innovativi di altissima qualità, che si caratterizzano per un ridotto grado di riflessione della luce e quindi offrono una maggiore resa rispetto ai vetri frontali classici. Sono particolarmente adatti per località con angolazioni di irradiazione elevate, ad esempio impianti FV con orientamento est-ovest o impianti integrati nelle facciate. Un'ulteriore particolarità dei vetri Albarino P e G è il ridotto accumulo di sporcizia. La struttura a rilievi permette all'acqua piovana di rimuovere le particelle di sporcizia e polvere in modo che non possano rimanere intrappolate nelle strutture. L'ISFH appartiene alla Leibniz Universität Hannover ed è una GmbH non profit. L'istituto sostiene l'utilizzo dell'energia solare tramite ricerca e innovazione ed offre servizi scientifici nell'ambito del fotovoltaico e del solare termico.

[1] Per un' inclinazione del modulo ottimale pari a 30° rispetto all'orizzontale e con orientamento a sud. La maggiore resa si evidenzia in rapporto al modulo con vetro liscio. È da sottolineare che i risultati di test valgono per i vetri strutturati isotropi. Ciò implica che la differenza in efficienza dipende anche dall'azimut del sole per cui è possibile che ci sia una leggera diminuzione del rendimento.

[2] Lo studio è disponibile presso la EMMVEE Photovoltaics GmbH.

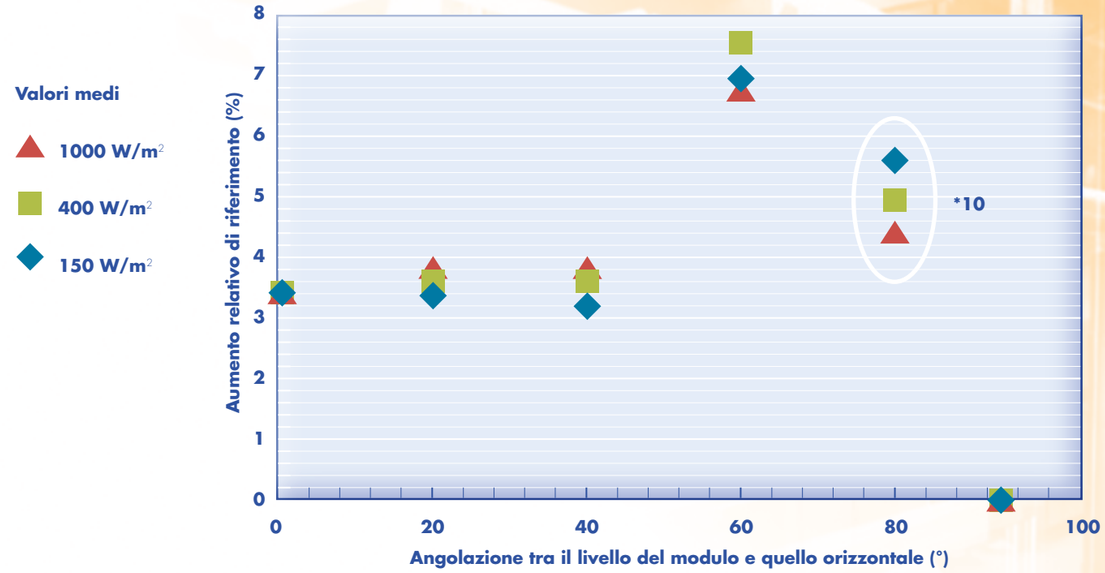


Figura 1: Aumento del grado di rendimento in dipendenza dall'angolazione per vetri frontali con struttura a onde (fonte: studio della ISFH)

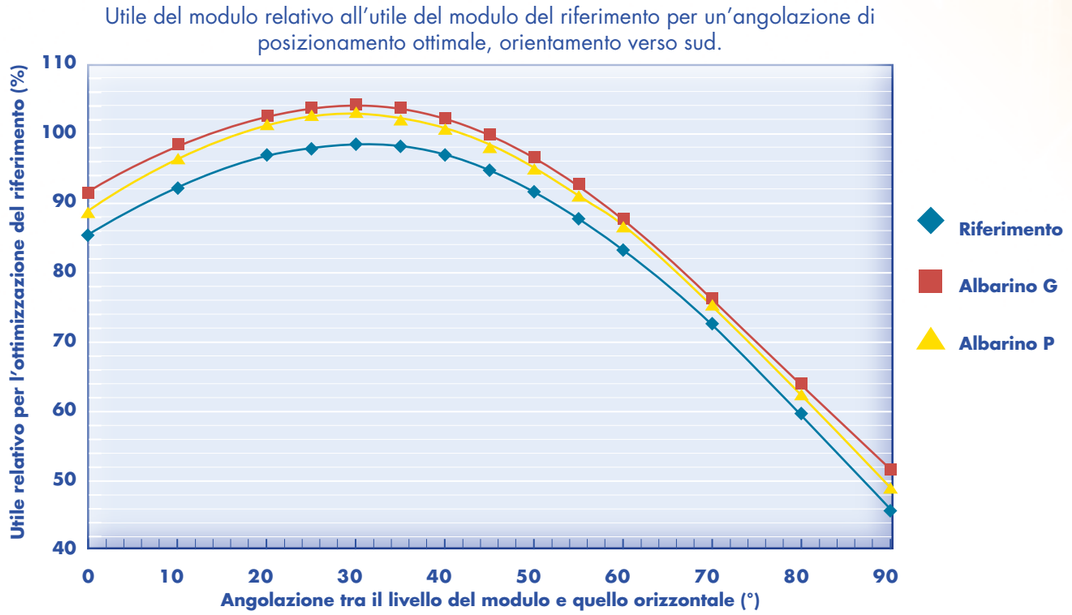


Figura 2: Confronto tra i diversi utili energetici per diversi vetri frontali in dipendenza dell'angolo totale di apertura (fonte: studio della ISFH)

Qualità comprovata

Normalmente i produttori di moduli offrono una garanzia di rendimento di 25 anni sui loro prodotti. I moduli e i componenti sono sottoposti a numerosi test per garantire affidabilità e lunga durata.

Uno dei laboratori di collaudo più importanti è il Technische Überwachungsverein - ente di supervisione tecnica (TÜV). I prodotti della EMMVEE vengono controllati e certificati dal TÜV Rheinland. Il TÜV Rheinland Group opera nel settore dei servizi, leader sul mercato internazionale. L'azienda è stata fondata nel 1872 ed ha la sua sede principale a Colonia. Vanta ben 490 sedi in 61 paesi su tutti i continenti e 13.800 collaboratori.

Norme per la certificazione dei moduli fotovoltaici

La norma IEC 61215 rappresenta attualmente lo standard più importante per tutti i moduli FV impiegati a terra con celle solari cristalline. Per i moduli sottili la norma equivalente in vigore è la IEC 61646. Queste norme sono una combinazione di test sull'impatto ambientale e procedure di misurazioni e rappresentano il fondamento per la certificazione del modulo. Esse determinano la tipologia del luogo o del laboratorio, le procedure e i criteri per acquisire la certificazione. Le sollecitazioni a cui un modulo viene sottoposto vengono suddivise in tre gruppi. I test con raggi UV e le misurazioni a campo aperto servono per testare la sollecitazione dovuta alla luce solare. I test meccanici si realizzano per misurare i carichi della grandine, della neve e del vento. In diverse camere climatizzate vengono simulate differenti situazioni climatiche, estreme. Il modulo viene sottoposto, ad esempio, al test di umidità-calore (1000 ore ad 85°C e 85% di umidità dell'aria). Durante il test di umidità-gelo, il modulo è sottoposto a dieci cadute di temperatura da +85°C a -40°C, ad un'umidità dell'aria pari all'85%.

Se, al termine dei test di qualificazione, non sono riconoscibili evidenti danni visivi e il rendimento nonché le caratteristiche di isolamento non sono mutate o lo sono solo minimamente rispetto allo stato di partenza, i test devono ritenersi superati e il modulo riceve la certificazione ai sensi della norma IEC 61215. Questa certificazione vale come marchio di qualità per i moduli FV cristallini e costituisce in molti paesi il presupposto per misure di incentivazione.

Meno conosciuta e anche meno importante è la norma IEC 61730. Questa norma di sicurezza regola la protezione personale ed è suddivisa in due fasi: nella prima fase vengono stabiliti i criteri di sicurezza per i moduli. Nella seconda fase i criteri vengono descritti nello stato e svolgimento del test.

Per poter entrare nel mercato statunitense è necessario ottenere una certificazione per i moduli FV da parte degli Underwriters Laboratories (UL). Gli UL sono un'organizzazione fondata negli USA nel 1894 per il controllo e la certificazione di prodotti e della loro sicurezza. La sede principale dell'azienda si trova a Northbrook, Illinois. Le certificazioni UL vengono concesse in riferimento a specifici prodotti e controllate ad intervalli regolari dagli UL stessi. Non viene controllato solamente il prodotto finale ma anche la produzione del prodotto. La norma per i moduli fotovoltaici analoga alla norma IEC è la UL 1703.

La certificazione MCS è necessaria per il mercato britannico. Viene rilasciata presso diversi enti di certificazione, ad esempio presso il British Board of Agreement, sulla base della certificazione IEC nonché un sopraluogo ed un esame degli stabilimenti produttivi dei moduli.

www.tuv.com ID: 0000025744 TÜVRheinland
- Qualified, IEC 61215
- Safety tested, IEC 61730
- Periodic Inspection

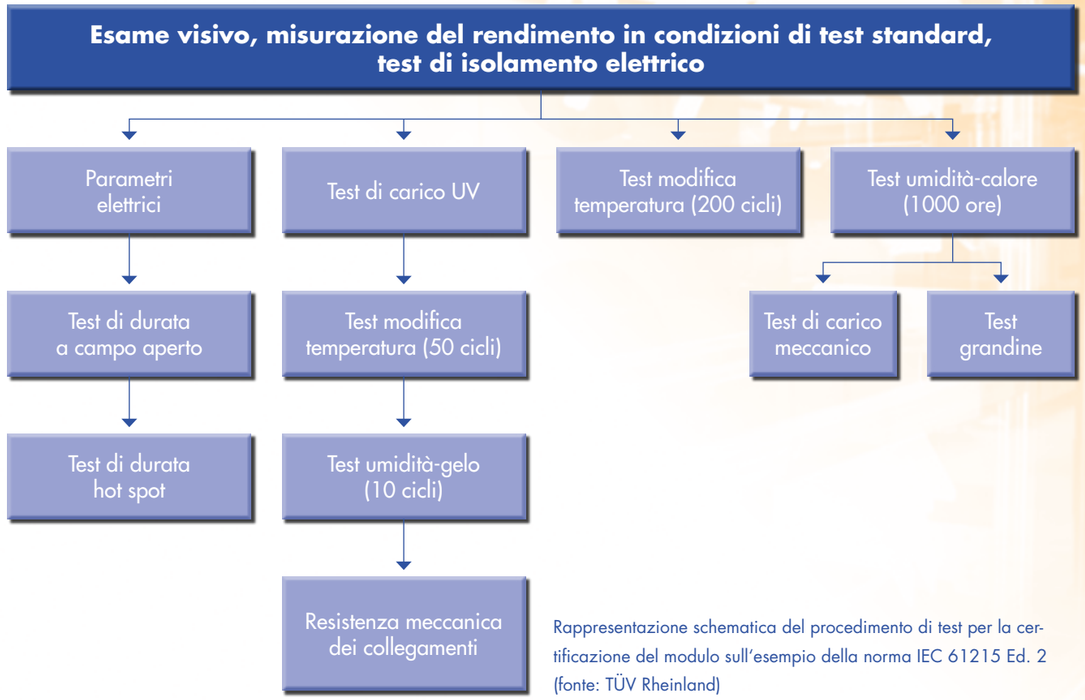
Logo delle certificazioni TÜV per i moduli della EMMVEE ES-190 P48 e ES-230 P60

c UL® us

Logo per i moduli fotovoltaici certificati UL

APPROVED PRODUCT MCS BBA

Logo per i moduli fotovoltaici certificati MCS


Esame visivo, misurazione del rendimento in condizioni di test standard, test di isolamento elettrico
Parametri elettrici
Test di carico UV
Test modifica temperatura (200 cicli)
Test umidità-calore (1000 ore)
Test di durata a campo aperto
Test modifica temperatura (50 cicli)
Test di carico meccanico
Test grandine
Test di durata hot spot
Test umidità-gelo (10 cicli)
Resistenza meccanica dei collegamenti

Rappresentazione schematica del procedimento di test per la certificazione del modulo sull'esempio della norma IEC 61215 Ed. 2 (fonte: TÜV Rheinland)

Controllo di qualità presso la EMMVEE

I componenti per la creazione dei moduli EMMVEE vengono quasi tutti prodotti da aziende tedesche quindi vengono ovviamente sottoposti ai più severi test di qualità. Il produttore di celle Q-Cells è certificato dal TÜV ai sensi della DIN EN ISO 9001 e DIN EN ISO 14001. Il vetro frontale Albarino P e G dell'azienda Saint-Gobain soddisfa i criteri della norma DIN EN 572-5. Le prese di collegamento dell'azienda Spelsberg e Lumberg Electronics e il cavo e la spina sono certificati sia dal TÜV e dagli UL. L'azienda Krempel garantisce per la sua lamina della parte posteriore un'alta durata e l'azienda Bruker-Spaleck garantisce una continua qualità del prodotto per il suo connettore celle e stringhe, soddisfando la norma ISO/TS 16949.

Controlli delle merci in entrata

Tutti i materiali forniti alla EMMVEE vengono sottoposti ad un controllo in entrata, per verificare che rispondano agli standard di qualità dettati dalla EMMVEE. I materiali vengono registrati e immagazzinati secondo le condizioni consigliate dai singoli produttori. Al fine di poter effettuare dei controlli continui, vengono redatte dettagliate documentazioni tecniche per tutti i materiali grezzi prima del montaggio. I materiali grezzi che non soddisfano gli standard della EMMVEE o che hanno superato la loro data di scadenza, vengono scartati.

I test di carico meccanico per i moduli fotovoltaici nel laboratori presso il TÜV Rheinland a Colonia (fonte: TÜV Rheinland)

Gestione della qualità costruttiva

Al fine di ottenere una qualità del prodotto molto elevata e uniforme, presso la EMMVEE vengono controllati in maniera particolare i seguenti parametri di processo:

- La temperatura di saldatura del connettore celle è praticamente costante con una deviazione massima di ± 1°C.
- I sistemi di rilevatori con telecamera localizzano le piccole crepe e i difetti nelle celle nonché le anomalie nell'orientamento del busbar.
- Ciascun volume di produzione giornaliero viene analizzato per verificare la qualità della laminazione. Inoltre vengono effettuati campionature con estrazione e controllo del laminato.
- La stabilità della brasatura tra celle e connettore celle viene controllata cinque volte al giorno, e in caso di modifica dei parametri di processo, analizzata con l'aiuto del test di trazione.
- Per assicurare un'elevata precisione di misurazione del rendimento in condizione di test standard (misurazione flasher) vengono utilizzati moduli di riferimento calibrati e certificati dal TÜV Rheinland.
- Ciascun modulo riceve un inconfondibile numero di serie che viene inciso con il laser in un telaio di alluminio.

Controllo finale

Prima della pulizia e dell'imballaggio, ciascun modulo viene sottoposto ad un controllo finale. Durante il controllo visivo, si effettuata una verifica del numero di serie e della targhetta identificativa, un controllo per verificare che non siano presenti bolle, rigonfiamenti, impronte digitali o altro sporco nonché un controllo dei morsetti e dei cavi nella presa della scatola di giunzione. Il controllo finale relativo alla parte elettrica comprende un controllo della messa a terra per verificare se sia presente alta tensione, la misurazione del rendimento in condizioni di test standard (test flasher) nonché la curva caratteristica tensione-corrente.

Garanzia del prodotto e garanzia

La EMMVEE assicura una garanzia del prodotto di 10 anni sui materiali nonché per danni o difetti dei moduli a seguito di errori nella produzione. La EMMVEE garantisce, inoltre, un rendimento del modulo per 10 anni per lo meno del 90% e per più di 25 anni un rendimento del modulo dell' 80% del rendimento minimo in uscita misurato in condizioni di test standard e indicato nelle schede tecniche.

Test di trazione per il connettore celle e stringhe nell'ambito della garanzia di qualità della EMMVEE a Bangalore, India

I test di frattura modulo per i moduli fotovoltaici nel laboratorio presso il TÜV Rheinland a Colonia (fonte: TÜV Rheinland)

Il simulatore di luce solare-flash della PASAN della classe di rendimento A per la misurazione del rendimento in condizioni di test standard presso la EMMVEE in Bangalore, India

EMMVEE – Certificazione della Qualità

- Certificazioni modulo ai sensi della norma IEC 61215 Ed. 2 e IEC 61730 (certificazione di sicurezza) del TÜV Rheinland
- Certificazioni del modulo ai sensi della UL 1703
- Accreditati da MCS and CEC
- Sistema di gestione della qualità ai sensi della norma ISO 9001: 2000
- Sistema di gestione sull'impatto ambientale ai sensi della norma ISO 14001: 2004

Consigli e suggerimenti per il montaggio e la manutenzione

Attenzione: questa sezione offre una panoramica relativamente alla gamma di applicazione dei moduli della EMMVEE. Il montaggio dei moduli può essere effettuato esclusivamente da personale specializzato. Leggete attentamente le istruzioni di installazione, prima di procedere al montaggio, disponibili alla pagina http://www.emmveephotovoltaics.com. La mancata osservanza delle istruzioni, potrebbe causare danni a persone o cose.

Scelta dell'ubicazione

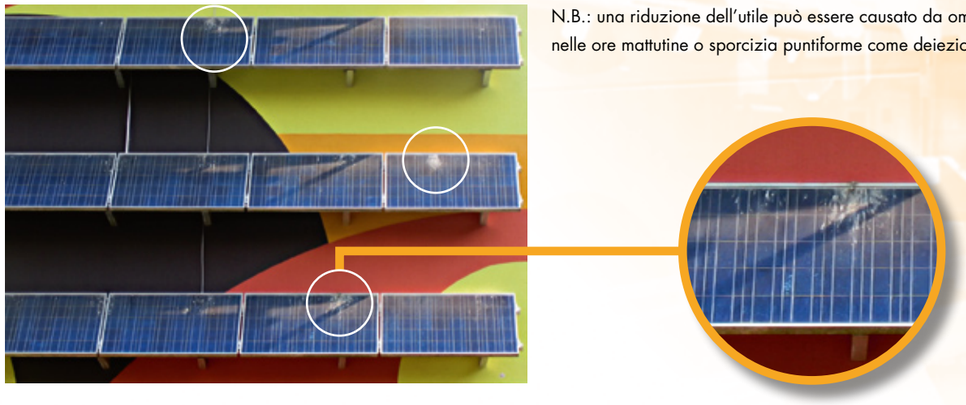
I moduli della EMMVEE possono essere installati su tetti piani o inclinati nonché a campo aperto. In caso di montaggio su tetto dovete assicurarvi che la struttura del tetto sia adatta per il montaggio FV. I moduli non dovrebbero trovarsi, durante il giorno, nemmeno per breve tempo all'ombra, dato che per i moduli con celle solari cristalline anche piccole zone d'ombra (antenne, aste di bandiere) possono influenzare negativamente il rendimento. Lo stesso vale anche per lo sporco puntiforme (foglie, deiezioni di animali) che può diminuire notevolmente la resa di un modulo solare. Alle nostre latitudini i moduli dovrebbero essere indirizzati verso sud e alle latitudini sotto l'equatore dovrebbero essere orientati verso nord. L'ottimale inclinazione dei moduli nell'Europa centrale è circa 30°. In Nord Europa l' inclinazione ottimale è più verticale rispetto al Sud Europa. L'inclinazione minima dovrebbe essere 15°, affinché gli accumuli di sporcizia sul vetro e sui bordi del telaio possano essere lavati via il più possibile dall'acqua piovana.

Installazione pratica

I moduli possono essere montati verticalmente e orizzontalmente. Nel caso di un montaggio verticale, il modulo deve essere posizionato in modo tale che i morsetti del cavo della scatola di giunzione siano indirizzati verso il basso. Il sistema di montaggio e gli elementi di fissaggio devono essere reperiti sul mercato e soddisfare le norme previste. Tra i moduli deve essere rispettata una distanza minima di 20mm dato che il materiale si espande a causa di cambiamenti della temperatura (espansione termica). I moduli dovrebbero essere installati in modo tale che sia assicurata una sufficiente aerazione posteriore. I moduli si riscaldano e hanno necessità, per raffreddarsi, di una adeguata corrente d'aria. Per questo motivo deve rimanere tra la parte posteriore dei moduli e il tetto un intercapedine per lo meno di 100 mm. Vi preghiamo di tenere in conto che l'installazione su tetto dei moduli fotovoltaici può influenzare la sicurezza antincendio della casa. Installate i moduli, per motivi di sicurezza, in modo tale che ogni tre, al massimo cinque metri sia inserito un corridoio per lo meno di 150 mm per il passaggio di gruppi antincendio. In alternativa è possibile installare un interruttore per i vigili del fuoco. Con quest'ultimo è possibile eliminare la tensione da un impianto ed è così possibile spegnere l'incendio senza problemi. I moduli possono essere montati con l'aiuto dei fori per il fissaggio nel telaio del modulo o con l'aiuto dei morsetti del modulo. La posizione dei fori di fissaggio e delle zone di montaggio per la morsetteria del modulo è riportata nel Manuale d'Uso. Devono assolutamente essere tenute in considerazione le condizioni locali in relazione ai carichi derivanti dal vento e dalla neve.

Installazione elettrica

Per specifiche correnti e tensioni, possono essere collegati più moduli fotovoltaici in serie o in parallelo o in ordine misto. L'ordine in cui deciderete di montarli dipende tra l'altro dai requisiti del vostro inverter. Se i moduli sono collegati in serie, la tensione totale corrisponde alla somma delle tensioni dei singoli moduli. Se i moduli sono collegati in parallelo, la corrente totale corrisponde alla somma delle correnti dei singoli moduli. Un numero più alto di moduli fotovoltaici in serie, deve essere calcolato secondo le regolamentazioni locali previste. Per connettere il numero massimo di moduli in serie, assicuratevi che la tensione a circuito aperto alla più bassa temperatura moltiplicata per il numero di moduli in serie, non sia più alta della tensione massima del sistema. Nel caso di un collegamento in serie, dovrebbero essere utilizzati esclusivamente moduli con la stessa corrente, in caso di collegamento in parallelo solamente moduli con la stessa tensione. I moduli della EMMVEE vengono consegnati con una tolleranza di rendimento pari a ± 2,5 Wp, ad esempio di 242,5 fino a 247,5 Wp nella classe di rendimento di 245 Wp. Quando i moduli vengono collegati in serie senza essere classificati con questo valore di dispersione, le riduzioni di utile dovute all'utilizzo in serie non corretto di un modulo possono arrivare anche all' 1%. Queste perdite possono essere ridotte allo 0,2%, operando una preselezione dei moduli con correnti MPP quasi uniformi sulla base della "lista flash".



N.B.: una riduzione dell'utile può essere causato da ombreggiatura nelle ore mattutine o sporcizia puntiforme come deiezioni di animali.

Manutenzione e pulizia

I moduli solari richiedono, a differenza di altre centrali di produzione elettrica, una manutenzione estremamente ridotta. In questo caso non ci sono parti in movimento, non è necessario rabboccare o sostituire niente. La manutenzione degli impianti fotovoltaici è infatti sostanzialmente un controllo regolare della resa, un controllo visivo e la pulizia. Suggeriamo tuttavia di controllare quotidianamente che l´inverter non abbia problemi e verificare mensilmente la resa degli impianti. In caso di sufficiente inclinazione (maggiore di 15°) basterà una pulizia dei moduli da parte della pioggia. Anche la neve di regola scivola da sola dai moduli. È consigliata una pulizia annuale alla fine dell'inverno, nei primi giorni dei mesi in cui l'irradiazione diventa più forte. Utilizzate abbondante acqua senza soluzioni detergenti ed eventualmente uno specifico apparecchio per la pulizia. I moduli non devono essere graffiati altrimenti possono causare una riduzione delle rese sul lungo periodo. La manutenzione annuale comprende il controllo dei collegamenti elettrici e meccanici. I lavori di pulizia e manutenzione devono essere effettuati esclusivamente da personale qualificato.

Avvertenze

Si prega di rispettare attentamente le specificità degli impianti fotovoltaici:

- I moduli sono sempre sotto tensione sotto la luce e non possono essere spenti.
- Impianti fotovoltaici producono corrente continua con alte tensioni. Separando un contatto sotto carico, cioè in caso di circuito elettrico chiuso, si può creare un arco voltaico, che non si estingue da se. Sussiste il pericolo di morte dovuto a scossa elettrica. Leggete attentamente gli avvertimenti di sicurezza nel manuale d'uso.

Avvertenze di qualità

Utilizzate esclusivamente i moduli solari certificati TÜV, VDE o UL. Un impianto solare dovrebbe funzionare per lo meno per 20 anni senza problemi. I componenti di qualità di famosi produttori svolgono un ruolo importante. Ciascun modulo dura come i suoi componenti più deboli. Alla EMMVEE vengono utilizzati esclusivamente componenti di marca di produttori rinomati noti per la qualità. Fatevi consigliare da un tecnico specializzato e fate effettuare l'installazione da una ditta specializzata.

Al primo posto: assistenza ai Clienti

La EMMVEE si propone di offrire di più che non la semplice vendita dei nostri prodotti. Per questo motivo abbiamo creato un servizio più articolato. Esso è composto dal nostro servizio di assistenza, da particolari condizioni di assicurazione per gli installatori, da corsi di aggiornamento, nonché dalla nostra rivista Solar Journal.

Assistenza e garanzia

Siamo sempre a disposizione dei nostri clienti. Avete un problema di natura tecnica, domande, appunti, volete fare delle osservazioni o rilevare un problema? Siamo pronti ad ascoltarvi. Mettetevi immediatamente in contatto con il giusto referente. I nostri prodotti hanno una garanzia di 10 anni. I moduli hanno una garanzia di rendimento rispetto al rendimento nominale pari al 90% per 10 anni di esercizio e quindi dell' 80% per 25 anni.

solar journal
Intersolar Spezial
ENERGIE UND TECHNIK FÜR MENSCH UND UMWELT
solar journal
02 | 2010
ENERGIA E TECNICA PER L'UOMO E L'AMBIENTE
Test sui veicoli elettrici: ecco come si lasciano guidare
Assicurazioni sugli impianti fotovoltaici: per stare sul sicuro
Energie nucleare: missione irrisolta
Costruire con le balle di fieno: in modo ecologico e sostenibile

Corsi di aggiornamento della EMMVEE

I nostri corsi di aggiornamento relativi ai prodotti sono indirizzati ai nostri Clienti del settore Vendite e Installazione. L'obiettivo è la trasmissione di tutte le informazioni relative ai moduli della EMMVEE: dalla composizione dei moduli e dai componenti utilizzati fino alle particolari caratteristiche di qualità e consigli per il montaggio. Il contenuto del corso viene adattato in maniera specifica alle necessità informative di tutti i partecipanti. I corsi relativi ai prodotti vengono effettuati dal Dipl.-Ing. Ole Hemke, Product Manager tecnico della EMMVEE Photovoltaics GmbH. Inoltre Frank Hilgenfeld, addetto stampa della EMMVEE Photovoltaics GmbH, organizza seminari nel settore Stampa e Relazioni pubbliche nonché Marketing. Sperimentate cosa sia possibile raggiungere con la comunicazione integrata. A partire dai comunicati stampa fino ad un annuncio effettivo, tutti gli aspetti della comunicazione vengono trattati e provati nella pratica. I corsi di formazione vengono tenuti in tutta la Germania e sono gratis.

Se desiderate avere più informazioni relative ai corsi di formazione o volete fissare un appuntamento, rivolgetevi all'indirizzo email sales@emmveephotovoltaics.com. Tutti i corsi vengono elencati sulla pagina web dell'azienda.

www.solar-journal.com

Assicurazione

L'offerta assicurativa si orienta alle necessità specifiche degli installatori di impianti solari e ai gestori di impianti solari e copre tutti i livelli di un progetto FV. I Clienti EMMVEE hanno immediatamente la possibilità di prenotare in aggiunta come optional l'assicurazione della Twin Solar Direkt relativa al montaggio e contro tutti i pericoli. Se l'impianto è collegato opportunamente alla rete pubblica di alimentazione della corrente, il gestore deve farsi garante dei costi in caso di sinistro. Questi problemi vengono coperti dall'assicurazione, particolarmente conveniente, della Twin Solar contro tutti i pericoli. Mentre la maggior parte delle soluzioni assicurative coprono solamente i "classici" rischi come incendio, acqua di rete, tempesta e grandine, l'assicurazione della Solarprofis di Düsseldorf, ricca di servizi, copre praticamente tutti i tipi di pericoli, incluse manovre errate, vandalismo, furto, sabotaggio e corto circuito. Inoltre comprende la copertura assicurativa di tutti gli elementi che garantiscono il funzionamento corretto dell'impianto fotovoltaico, a partire dai moduli solari, passando per i cavi, per arrivare all'inverter o al contatore dell'energia immessa. Tutte le informazioni relative ai servizi assicurativi si trovano alla pagina web www.emmveephotovoltaics.com. L'azienda di Düsseldorf, la Twin Solar, è l'esperta nel full-service nel settore del solare. Il settore di competenza centrale dell'azienda è rappresentato dallo sviluppo di offerte personalizzate sia per aziende solari come anche per gestori privati, investitori del settore dell'agricoltura e del settore industriale.

Solar Journal

Tre volte all'anno pubblichiamo il Solar Journal. Il Solar Journal viene diffuso a livello nazionale (e, in versione inglese, anche a livello internazionale). In questo Journal non si parla esclusivamente del mondo EMMVEE. Il centro rimane comunque il lavoro e i progetti dei nostri Clienti. Fateci sapere che cosa ritenete interessante e cosa desiderate mettere in risalto. Noi riportiamo notizie che riguardano sviluppi legati alle energie rinnovabili. Inoltre organizziamo concorsi che sono rilevanti anche per i potenziali clienti. Il Solar Journal è anche un ideale mezzo pubblicitario per i vostri annunci che così possono raggiungere direttamente il vostro Cliente. Richiedete semplicemente una copia o i dati dei media. Alla pagina www.solar-journal.com potete dare un'occhiata all'attuale edizione.

Vedete, EMMVEE offre di più – e per voi!

Sostenibilità ambientale, smaltimento e riciclaggio

La tutela ambientale è per la EMMVEE parte integrante della politica aziendale. Per questo motivo supportiamo l'implementazione del regolamento REACH e siamo attrezzati affinché i nostri prodotti vengano convertiti per essere RoHS conformi, ai sensi della linea direttiva RoHS.

Con il regolamento REACH, i produttori e gli importatori di sostanze chimiche sono tenuti a far registrare i materiali da loro utilizzati presso l'Agenzia europea per le sostanze chimiche. I moduli fotovoltaici, dal punto di vista chimico – legale, sono da considerarsi un manufatto. I materiali presenti in un manufatto devono essere registrati solamente nel momento in cui queste sostanze, utilizzando il manufatto, vengono liberate nel rispetto della destinazione d'uso. Non è questo il caso per i moduli fotovoltaici cristallini. Le sostanze all'interno dei moduli non devono quindi essere registrate.

La direttiva RoHS prevede che l'utilizzo di piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente, bifenili polibromurati (PBB) e etere di difenile polibromurato (PBDE) sia proibito in determinati prodotti elettrici ed elettronici. Attualmente la direttiva RoHS non riguarda i moduli fotovoltaici. La EMMVEE sta comunque lavorando affinché tutti i suoi prodotti siano RoHS conformi e impiega già oggi praticamente solamente componenti che soddisfino la linea direttiva RoHS. In particolare i moduli fotovoltaici della EMMVEE non contengono cadmio.

Una gran parte dei componenti utilizzati nei moduli fotovoltaici può essere riciclata. Un comune modulo di silicio è composto, in relazione al suo peso, per il 63% da vetro, per il 22% da alluminio e per il 7,5% da lamina EVA. Le celle solari in silicio e le prese di collegamento rappresentano rispettivamente il 4 e l'1,2% del peso totale. In particolare il vetro e il telaio in alluminio possono essere riciclati con un rendimento particolarmente alto, praticamente il 100%. Il materiale wafer delle celle solari al silicio ha un valore particolarmente importante, che può essere recuperato sotto forma di materia prima e utilizzato nuovamente per la produzione di moduli FV. Si aggiungono esigue quantità di rame.

La EMMVEE assicura ai suoi clienti una garanzia di ritiro per i moduli fotovoltaici. I moduli della EMMVEE vengono ritirati gratuitamente nei centri di raccolta regionali e smaltiti in maniera appropriata. Il proprietario non deve versare alcun contributo per il ritiro e il riciclaggio. lo smantellamento dell'impianto fotovoltaico nonché il trasporto dei moduli al centro di raccolta sono a carico del proprietario. Vi forniamo volentieri informazioni relativamente al centro di raccolta più vicino a voi. Inviate un'email all'indirizzo ruecknahme@emmveephotovoltaics.com o mettetevi in contatto telefonico con noi.

Composizione dei moduli EMMVEE, in conformità a RoHS e alla riciclabilità

Componenti	Produttori	Materiali	Compatibilità con l'Ambiente	Riciclabilità
Celle solari	Bosch o Q-Cells	Silicio cristallino rivestimento AR: nitruro di silicio contatti: argento, alluminio	+	•
Connettori di cella e stringa	Bruker-Spaleck	Rame stagnato lega: SnPbAg 62/36/2	-	•
Vetro frontale	Saint-Gobain Solar	Vetro a basso contenuto di ferro	+	•
involucro	Solutia Solar	etilene vinil acetato (EVA)	+	
Lamina posterior	Krempel	Foglio polimero e fluoropolimero (PVF, PVDF, PET)	+	
Cornice	EMMVEE	Alluminio	+	•
Sigillante	Dow Corning	silicone	+	
Scatole di giunzione	Spelsberg o Lumberg	box: policarbonato or etere di polifenilene connettori e contatti: rame stagnato Scatola diodi: sintetica sigillante del coperchio: EPDM e talco	+	
Cavi e connettori	Multi-Contact o Lumberg	Cavi: rame stagnato isolamento: poliolefina priva di alogeni contatti: argentat	+	•

Legenda: + ecologicamente non aggressivi, RoHS compatibili, senza cadmio e senza piombo - lega contiene 36% piombo

Referenze

Referenza 1

Località	Varese, Lombardia (IT)
Collegamento	2009
Prestazioni	36,11 kW
Tipo di modulo	ES-230 P60 (230 W)
Tipo di vetro	Albarino P
N° di Moduli	157
Tipo di inverter	Fronius IG 40 (7x)
Orientamento del tetto	Sud e nord
Inclinazione tetto	10°
Installatore	KeyNRG S.r.l.
Resa 2010	1036 kWh/kWp e 899 kWh/kWp

Referenza 2

Località	Pandino, Cremona (IT)
Collegamento	2008
Prestazioni	49,5 kW
Tipo di modulo	ES-170 M72 (180 W)
Tipo di vetro	Albarino P
N° di Moduli	275
Orientamento del tetto	60° sud ovest
Inclinazione tetto	6°
Installatore	Savex S.r.l.
Resa 2009	1140 kWh/kWp
Resa 2010	1017 kWh/kWp

Referenza 3

Località	Cortemaggiore, Piacenza (IT)
Collegamento	2010
Prestazioni	1 MW
Tipo di modulo	ES-200 P60 (230W)
Tipo di vetro	Albarino P
N° di Moduli	4347
Tipo di inverter	REFUSOL 20K (50x)
Orientamento del tetto	0° sud
Inclinazione tetto	30°
Installatore	Codam S.r.l.

Referenze

Referenza 4

Località	Eschbach, Baden-Württemberg (DE)
Anno	2009
Rendimento (kW)	149,10 kW
Tipo di modulo	ES-170 M72 (175 W)
Tipo di vetro	Albarino P
Numero moduli	852
Inverter	Power One PVI 12.5 (9x), PVI 10.0 (2x)
Orientamento del tetto	55° sud ovest
Inclinazione del tetto	18°
Installatore	Huber & Burkhardt GmbH

Referenza 5

Località	Schrozberg, Baden-Württemberg (DE)
Anno	2009
Rendimento	99,36 kW
Tipo di modulo	ES-200 P60 (230 W)
Tipo di vetro	Albarino P e G
Numero moduli	432
Inverter	SMA SMC 10000 TL-10 (9x)
Installatore	EWB Elektroservice GmbH

Referenza 6

Località	Bubsheim, Baden-Württemberg (DE)
Anno	2010
Rendimento	133,20 kW
Tipo di modulo	ES-200 P60 (225 W)
Tipo di vetro	Albarino P
Numero moduli	592
Inverter	SolarMAX 6000S (2x), 4200S (2x), 100C (1x)
Orientamento del tetto	20-35° sud ovest
Inclinazione del tetto	25°
Installatore	Heinrich Trick Baukonzept GmbH

Referenza 7

Località	Ratshausen, Baden-Württemberg (DE)
Anno	2010
Rendimento	456,56 kW
Tipo di modulo	ES-200 P60 (230 e 235 W)
Tipo di vetro	Albarino P
Numero moduli	1965
Inverter	Power One PVI 10.0 (32x), PVI 4.2 (1x), PVI 3.6 (5x), PVI 3.0 (5x)
Orientamento del tetto	25° sud ovest
Inclinazione del tetto	15° e 20°
Installatore	Heinrich Trick Baukonzept GmbH

Referenza 8

Località	Etoches, Champagne 51 (FR)
Anno	2010
Rendimento	117,03 kW
Tipo di modulo	ES-200 P60 (235 W)
Tipo di vetro	Albarino P
Numero moduli	498
Inverter	Power One PVI 12.5
Installatore	Capthelios

Referenza 9

Località	Simmerath, Renania settentrionale-Vestfalia (DE)
Anno	2009
Rendimento	37,80 kW
Tipo di modulo	ES-200 P60 (210 W)
Tipo di vetro	Albarino P
Numero moduli	180
Inverter	SMA SMC 11000 TL-10 (3x)
Orientamento del tetto	7°
Inclinazione del tetto	sud ovest 6°
Installatore	ProSolaris
Resa nel 2010	943 kWh/kWp

Contatti

Europa centrale
EMMVEE Photovoltaics GmbH
Franz-Jacob-Straße 4a,
10369 Berlin
Tel.: +49 (0)30 914 26 89 - 0
Fax: +49 (0)30 914 26 89 - 29
info@emmveephotovoltaics.com

EMMVEE Italia
EMMVEE Photovoltaics Srl
Loc. Lodispago – Via San Michele
Campagna
43036 Fidenza (PR), Italia
Tel.: +39 0524 520 - 651
Fax: +39 0524 201 - 097
commerciale@emmveephotovoltaics.com

EMMVEE Photovoltaic Power Private Limited
#13/1, Bellary Road, Jala Hobli,
Sonnappanahalli,
Bettahalasur Post,
Bangalore - 562 157, India
Tel: +91 (80)43 23 – 35 44
info@emmvee.in

Ufficio vendite Europa
EMMVEE Photovoltaics GmbH
Daimlerstraße 5,
64646 Heppenheim
Tel.: +49 (0)6252 794 75 - 0
Fax: +49 (0)6252 794 75 - 29
sales@emmveephotovoltaics.com

www.emmveephotovoltaics.com

D. V. Manjunatha
Amministratore delegato India
Tel.: +91 (80)23 33 - 7427
Fax: +91 (80)23 33 - 2060
manjunatha.v@emmvee.in

Dipl.-Kfm. Steffen Graf
Amministratore Delegato
Tel.: +49 (0)30 914 26 89 - 0
Fax: +49 (0)30 914 26 89 - 29
info@emmveephotovoltaics.com

gepr. HfW Salvatore Cammilleri
Amministratore Delegato
Tel.: +49 (0)6252 794 75 - 0
Fax: +49 (0)6252 794 75 - 29
sales@emmveephotovoltaics.com

Nicola Croci
Direttore Vendite Italia
Tel: +39 0524 520 - 651
Fax: +39 0524 201 - 097
n.croci@emmveephotovoltaics.com

Frank Hilgenfeld, BA, MA
Responsabile Comunicazione
Tel.: +49 (0)30 914 26 89 - 15
Fax: +49 (0)30 914 26 89 - 29
f.hilgenfeld@emmveephotovoltaics.com

Giovanni Marino
Direttore Vendite Nord Est
Tel.: +49 (0)6252 794 75 - 12
Fax: +49 (0)6252 794 75 - 29
g.marino@emmveephotovoltaics.com

Maria Notaro
Assistente Backoffice
Tel: +39 0524 520 - 651 - 10
Fax: +39 0524 201 - 097
m.notaro@emmveephotovoltaics.com

Lionel Klein, BA
Direttore Vendite Francia e Benelux
Tel.: +33 (0)951 934 20 - 0
Mobil: +33 (0)61 571 4095
l.klein@emmveephotovoltaics.com

Mark Noone, BA (Hons)
Direttore Vendite Regno Unito
Tel: +44 (0)1325 461 - 632
Mobil: +44 (0)758 044 - 3594
m.noone@emmveephotovoltaics.com

EMMVEE + Partner: Le nostre sedi

EMMVEE Photovoltaics GmbH
Franz-Jacob-Str. 4a, 10369 Berlin
Tel.: +49 (0)30 914 26 89 - 0
Fax: +49 (0)30 914 26 89 - 29
www.emmveephotovoltaics.com